(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 12 月 11 日(11.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/196572 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 10/08 (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)
B60K 6/445 (2007.10) *F02D 17/00* (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01) *F02D 29/02* (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064863

(22) 国際出願日: 2014 年 6 月 4 日(04.06.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-121022 2013 年 6 月 7 日(07.06.2013) JP

(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: 河合 高志 (KAWAI, Takashi); 〒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). 福村 光正 (FUKUMURA, Mitsumasa); 〒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). 杉村 寛 (SUGIMURA, Hiroshi); 〒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). 前田 聡司 (MAEDA, Satoshi); 〒5638651 大阪府池田市桃園２丁目１番１号 ダイハツ工業株式会社内 Osaka (JP).

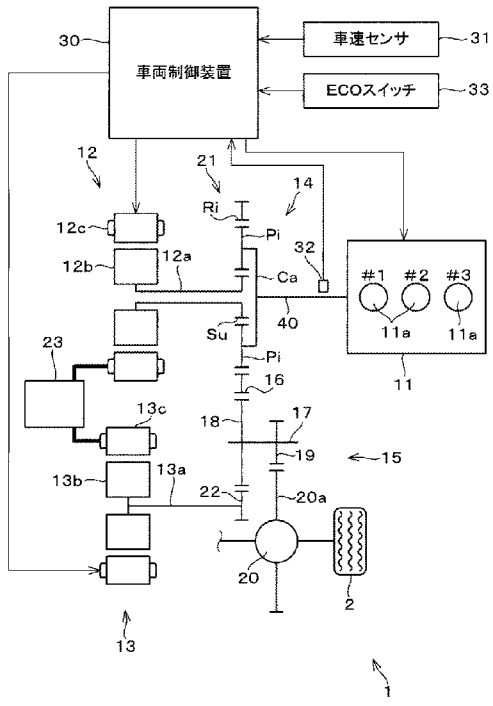
(74) 代理人: 山本 晃司, 外 (YAMAMOTO, Koji et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 オークビル京橋３階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(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, 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, IR, IS, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) **Title**: INTERNAL COMBUSTION ENGINE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : 内燃機関の制御装置



30 Vehicle control device
31 Vehicle speed sensor
33 ECO switch

(57) **Abstract**: This control device is applied to a 3-cylinder internal combustion engine (11) mounted in a vehicle (1) and connected such that a first motor-generator (12) can transmit power to a crankshaft (40). When stopping the internal combustion engine (11), a vehicle control device (30) controls output torque of the first motor-generator (12) such that the internal combustion engine (11) stops in the state with a preset specific cylinder in the compression stroke. The specific cylinder is such that a relation is brought about of mutual weakening between the vibration component that occurs due to precession in the internal combustion engine (11) when the internal combustion engine (11) has been started from the state with said specific cylinder in the compression stroke, and the vibration component predicted to occur in the vehicle (1) if the torque applied to crankshaft (40) during starting of the internal combustion engine (11) were assumed to be imparted to the crankshaft (40) in a state in which the piston (41) and the connecting rod (42) of the cylinders (11a) were detached.

(57) 要約: 本発明の制御装置は、車両（１）に搭載され、かつクランク軸（４０）に第１ＭＧ（１２）が動力伝達可能に接続されている３気筒の内燃機関（１１）に適用される。車両制御装置（３０）は予め設定した特定気筒が圧縮行程の状態で内燃機関（１１）が停止するように内燃機関（１１）を停止させる際に第１ＭＧ（１２）の出力トルクを制御する。特定気筒は、この特定気筒が圧縮行程の状態から内燃機関（１１）を始動した場合に内燃機関（１１）のすりこぎ運動に起因して発生する振動成分と、各気筒（１１ａ）のピストン（４１）及びコンロッド（４２）が外された状態のクランク軸（４０）に対して内燃機関（１１）の始動時にクランク軸（４０）に加えられるトルクが付与されたと仮定した場合に車両（１）に発生すると予想される振動成分とが互いに弱め合う関係になる気筒である。

WO 2014/196572 A1

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, 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, KM, 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 ： 内燃機関の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、クランク軸に電動機が動力伝達可能に接続された３気筒の内燃機関に適用される制御装置に関する。

背景技術

[0002] ハイブリッド車両に搭載された内燃機関に適用され、内燃機関を停止させる際にモータ・ジェネレータで内燃機関の回転数を引き下げることにより内燃機関を目標停止クランク角で停止させる制御装置が知られている（特許文献１参照）。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２００９－１４３３７７号公報

特許文献2：特開２００５－０１６５０５号公報

特許文献3：特開２０１０－０４３６２５号公報

特許文献4：国際公開２０１１／０６５４２６号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１の装置では、目標停止クランク角として圧縮行程の上死点近傍が設定されている。しかしながら、内燃機関の停止時に予め設定した特定の気筒が圧縮行程になる制御を行っていない。そのため、内燃機関の停止時に圧縮行程になる気筒が毎回異なる可能性がある。特許文献３、４に示されているように３気筒の内燃機関ではすりこぎ運動が発生し、このすりこぎ運動が始動時の振動の原因となる。そして、すりこぎ運動の位相は、始動時にクランク軸に最初にトルクを与える気筒に応じて変化する。そのため、特許文献１の装置では、始動時に大きな振動が発生する可能性がある。

[0005] そこで、本発明は、始動時の振動を低減可能な内燃機関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] 本発明の制御装置は、車両に搭載され、かつクランク軸に電動機が動力伝達可能に接続されている３気筒の内燃機関に適用される制御装置において、予め設定した特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態で前記内燃機関が停止するように前記内燃機関を停止させる際に前記電動機の出力トルクを制御する制御手段を備え、前記特定気筒は、当該特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態から前記内燃機関を始動した場合に前記内燃機関のすりこぎ運動に起因して発生する振動成分と、各気筒のピストン及びコンロッドが外された状態の前記クランク軸に対して前記内燃機関の始動時に前記クランク軸に加えられるトルクが付与されたと仮定した場合に前記車両に発生すると予想される振動成分と、が互いに弱め合う関係になる気筒である。

[0007] 本発明の制御装置では、特定気筒が圧縮行程又は膨張行程になるように内燃機関を停止させるので、次回の始動時にはこの特定気筒が圧縮行程又は膨張行程になっている状態の内燃機関をクランキングすることになる。この場合、クランク軸の回転にて発生すると予想される振動成分と、すりこぎ運動に起因して発生する振動成分とが互いに弱め合うので、始動時の振動を低減することができる。

[0008] 本発明の制御装置の一形態において、前記制御手段は、所定の機関停止条件が成立し、かつ前記内燃機関のクランク角が予め設定した所定の判定クランク角範囲内の場合に、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記電動機からトルクを出力して前記クランク軸の回転数を低下させる回転数低下制御を実行し、前記判定クランク角範囲として、前記内燃機関のクランク角が前記判定クランク角範囲内にあるときに前記回転数低下制御を開始することにより前記特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態で前記内燃機関が停止するクランク角範囲が設定されていてもよい。このように回転数低下制御を実行することにより、特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態で内燃機関を停止

させることができる。

[0009] この形態において、前記車両には、ドライバが前記車両に対して燃費を優先する走行を指示するための操作スイッチが設けられ、前記制御手段は、前記操作スイッチがオフの場合には、前記機関停止条件が成立し、かつ前記内燃機関のクランク角が前記判定クランク角範囲内の場合に、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記回転数低下制御を実行し、前記操作スイッチがオンの場合には、前記機関停止条件が成立した場合に、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記回転数低下制御を実行してもよい。この形態では、操作スイッチがオンの場合には、機関停止条件が成立するとクランク角が判定クランク角範囲内でなくても内燃機関の燃焼を停止させる。そのため、燃費を向上させることができる。

[0010] 本発明の制御装置の一形態において、前記制御手段は、所定の機関停止条件が成立した場合、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記電動機からトルクを出力して前記クランク軸の回転数を低下させる回転数制御を実行し、前記回転数制御において前記電動機から出力されるトルクの大きさは、前記内燃機関が停止したときに前記特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態になるように設定されてもよい。このように電動機から出力されるトルクの大きさを設定することにより、特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態で内燃機関を停止させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1の形態に係る制御装置が適用された内燃機関が搭載されたハイブリッド車両を概略的に示す図。

[図2]エンジンのクランク軸、ピストン、及びコンロッドを模式的に示す図。

[図3]エンジンで発生するピッチ振動を説明するための図。

[図4]クランク軸に発生するモーメントを説明するための図。

[図5]クランク軸が回転したときにカウンターウェイトに発生する力を説明するための図。

[図6]エンジンにおける発生するすりこぎ運動を説明するための図。

[図7]エンジンで発生するＸ軸方向の偶力とクランク角との関係を示す図。

[図8]クランク軸振動成分、すりこぎ運動振動成分、及びそれら振動成分を合成した振動の時間変化の一例を示す図。

[図9]車両制御装置が実行する機関停止制御ルーチンを示すフローチャート。

[図10]図９に続くフローチャート。

[図11]機関停止制御ルーチンを実行してエンジンを停止させたときの、エンジンの回転数、現在圧縮行程になっている気筒又は直前に圧縮行程になっていた気筒の気筒番号、第１ＭＧのトルク、及びクランク角の時間変化の一例を示す図。

[図12]本発明の第２の形態に係る制御装置において車両制御装置が実行する機関停止制御ルーチンの一部を示すフローチャート。

[図13]本発明の第３の形態に係る制御装置において車両制御装置が実行する機関停止制御ルーチンの一部を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

[0012] （第１の形態）

以下、本発明の制御装置をハイブリッド車両に搭載された内燃機関に適用した一形態を説明する。図１は、ハイブリッド車両１を概略的に示している。車両１は、内燃機関（以下、エンジンと称することがある。）１１と、第１モータ・ジェネレータ（以下、第１ＭＧと略称することがある。）１２と、第２モータ・ジェネレータ（以下、第２ＭＧと略称することがある。）１３とを備えている。エンジン１１は、一列に並ぶ３つの気筒１１ａを備えている。すなわち、エンジン１１は直列３気筒の４サイクル内燃機関として構成されている。この図に示したように各気筒１１ａにはそれらの並び方向一端から他端側に向かって＃１～＃３の気筒番号を付して互いに区別する。このエンジン１１では、各気筒１１ａの爆発間隔が２４０°ＣＡ（クランク角を意味する。）ずつずらされることにより、２４０°ＣＡ毎の等間隔爆発が実現されている。なお、このエンジン１１における爆発順序は、＃１、＃２、＃３の順である。

[0013] 第１ＭＧ１２及び第２ＭＧ１３は、電動機及び発電機として機能する周知のモータ・ジェネレータである。第１ＭＧ１２は、出力軸１２ａと一体回転するロータ１２ｂと、ロータ１２ｂの外周に同軸に配置されてケース（不図示）に固定されたステータ１２ｃとを備えている。第２ＭＧ１３も同様に、出力軸１３ａと一体回転するロータ１３ｂと、ロータ１３ｂの外周に同軸に配置されてケースに固定されたステータ１３ｃとを備えている。

[0014] エンジン１１のクランク軸４０及び第１ＭＧ１２の出力軸１２ａは、動力分割機構１４と接続されている。動力分割機構１４には、車両１の駆動輪２に動力を伝達するための出力部１５も接続されている。出力部１５は、第１ドライブギヤ１６と、第１ドライブギヤ１６と噛み合うとともにカウンタ軸１７に固定されたカウンタギヤ１８と、カウンタ軸１７に固定された出力ギヤ１９とを備えている。出力ギヤ１９は、デファレンシャル機構２０のケースに設けられたリングギヤ２０ａと噛み合っている。デファレンシャル機構２０は、リングギヤ２０ａに伝達された動力を左右の駆動輪２に分配する周知の機構である。なお、図１では左右の駆動輪２のうちの一方のみを示す。

[0015] 動力分割機構１４は、差動機構としての遊星歯車機構２１を備えている。遊星歯車機構２１は、シングルピニオン型の遊星歯車機構であり、サンギヤＳｕと、リングギヤＲｉと、ピニオンギヤＰｉと、キャリアＣａとを備えている。サンギヤＳｕは、外歯歯車である。リングギヤＲｉは、サンギヤＳｕに対して同軸的に配置された内歯歯車である。ピニオンギヤＰｉは、サンギヤＳｕ及びリングギヤＲｉのそれぞれと噛み合っている。キャリアＣａは、ピニオンギヤＰｉを自転可能かつサンギヤＳｕの周囲を公転可能に保持している。サンギヤＳｕは、第１ＭＧ１２の出力軸１２ａと連結されている。キャリアＣａは、エンジン１１のクランク軸４０と連結されている。リングギヤＲｉは、第１ドライブギヤ１６と連結されている。

[0016] 第２ＭＧ１３の出力軸１３ａには、第２ドライブギヤ２２が設けられている。第２ドライブギヤ２２は、カウンタギヤ１８と噛み合っている。第１ＭＧ１２及び第２ＭＧ１３は、不図示のインバータ及び昇圧コンバータを介し

てバッテリ２３と電気的に接続されている。

[0017] エンジン１１、第１ＭＧ１２、及び第２ＭＧ１３の動作は、車両制御装置３０にて制御される。車両制御装置３０は、マイクロプロセッサ及びその動作に必要なＲＡＭ、ＲＯＭ等の周辺機器を含んだコンピュータユニットとして構成されている。車両制御装置３０は、車両１を適切に走行させるための各種制御プログラムを保持している。車両制御装置３０は、これらのプログラムを実行することによりエンジン１１及び各ＭＧ１２、１３等の制御対象に対する制御を行っている。車両制御装置３０には、車両１に係る情報を取得するための種々のセンサが接続されている。車両制御装置３０には、例えば車速センサ３１及びクランク角センサ３２が接続されている。車速センサ３１は、車両１の速度（車速）に対応した信号を出力する。クランク角センサ３２は、エンジン１１のクランク角に対応した信号を出力する。また、車両制御装置３０には、ＥＣＯスイッチ３３が接続されている。このＥＣＯスイッチ３３は、ドライバが燃費の抑制を優先した燃費走行を車両制御装置３０に指示するためのスイッチである。ＥＣＯスイッチ３３がオンの場合にはＥＣＯスイッチ３３からオン信号が出力され、オフの場合にはオフ信号が出力される。この他にも車両制御装置３０には種々のセンサやスイッチ等が接続されているが、それらの図示は省略した。

[0018] 車両制御装置３０は、エンジン１１の運転中に所定の機関停止条件が成立した場合、各気筒１１ａへの燃料供給を停止してエンジン１１を停止させる。また、車両制御装置３０は、エンジン１１が停止しているときに所定の機関始動条件が成立した場合、第１ＭＧ１２にてエンジン１１をクランキングして始動する。この車両１では、車速が予め設定した所定の判定速度未満の場合に第２ＭＧ１３のみで車両１を走行させる。一方、車速が判定速度以上の場合にはエンジン１１及び第２ＭＧ１３の両方で車両１を走行させる。そのため、機関停止条件は、例えば車速が判定速度未満になった場合に成立したと判定される。また、機関始動条件は、例えば車速が判定速度以上になった場合に成立したと判定される。

[0019] 車両制御装置３０は、エンジン１１を停止させる際に、第１ＭＧ１２でエンジン１１の回転数を低下させる。また、この際に車両制御装置３０は、予め設定した特定気筒が圧縮行程の状態でエンジン１１が停止するように第１ＭＧ１２の出力トルクを調整する。このようにエンジン１１を停止させることにより、始動開始時に最初に圧縮行程になる気筒を毎回同じにすることができる。特定気筒には、３つの気筒１１ａのうちエンジン１１のクランキング時の振動を抑制可能な気筒が設定される。

[0020] 図２～図８を参照してこの特定気筒について説明する。図２は、エンジン１１のクランク軸４０、ピストン４１、及びコンロッド４２を模式的に示している。ピストン４１及びコンロッド４２は、気筒１１ａ毎に設けられている。ピストン４１は、各気筒１１ａ内に往復動自在に挿入されている。コンロッド４２は、ピストン４１とクランク軸４０とを連結している。以下では、クランク軸４０の回転軸線の方向をＹ軸と定義する。ピストン４１が往復動する方向をＺ方向と定義する。これらＹ軸及びＺ軸のそれぞれと直交する方向をＸ軸と定義する。図３に示すようにエンジン１１で発生する振動のうち、Ｘ軸回りの振動がピッチ振動である。また、Ｙ軸回りの振動がロール振動であり、Ｚ軸回りの振動がヨー振動である。

[0021] 図２に示すように、クランク軸４０はＹ軸方向に並ぶ４つのジャーナル部４０ａと、ジャーナル部４０ａの間に位置する３つのクランクピン４０ｂと、ジャーナル部４０ａとクランクピン４０ｂとを連結するクランクアーム４０ｃとを備えている。また、図５に示すように、クランク軸４０には、カウンターウェイト４０ｄが設けられている。カウンターウェイト４０ｄは、クランクアーム４０ｃからクランクピン４０ｂの反対側に延びている。なお、図２ではカウンターウェイト４０ｄの図示を省略している。また、図５でも＃２の気筒１１ａのカウンターウェイト４０ｄの図示を省略している。クランク軸４０のこれらの構成要素は鋳造等により一体的に形成されている。図２に示したように３つのクランクピン４０ｂは、Ｙ軸回りに１２０度ずつずらして設けられている。コンロッド４２は、これらクランクピン４０ｂとピ

ストン４１とを連結している。

[0022] 周知のように、エンジン１１のクランキング時に車両１に発生する振動には、複数の振動成分が含まれている。複数の振動成分には、クランク軸４０の回転にて発生する振動成分（以下、クランク軸振動成分と称することがある。）及びエンジン１１のすりこぎ運動にて発生する振動成分（以下、すりこぎ運動振動成分と称することがある。）が含まれている。

[0023] まず、クランク軸振動成分について説明する。図２に示すように各クランクピン４０ｂは、クランク軸４０の回転軸線からクランクアーム４０ｃの長さ分離れた位置に設けられている。また、クランク軸４０には、カウンターウェイト４０ｄが設けられている。そして、この図に示すように、これらクランクアーム４０ｃ及びカウンターウェイト４０ｄは、距離Ｓずつ Ｙ軸方向に離して配置されている。そのため、クランク軸４０が回転駆動されるとこれらクランクピン４０ｂ及びカウンターウェイト４０ｄが回転するので、振動が発生する。クランク軸振動成分はこの振動である。なお、クランキング時には、クランク軸４０に第１ＭＧ１２からトルクが入力される。また、クランクキング時には、圧縮行程の気筒及び膨張行程の気筒からもクランク軸４０にトルクが付与される。そのため、このクランク軸振動成分は、各気筒１１ａのピストン４１及びコンロッド４２が外された状態のクランク軸４０にこれらエンジン１１のクランキング時にクランク軸４０に加えられるトルクが付与されたと仮定した場合にエンジン１１に発生すると予想される振動である。図８の一番上の図は、このクランク軸振動成分の時間変化の一例を示している。

[0024] 次に、すりこぎ運動振動成分について説明する。まず、カウンターウェイト４０ｄが無い場合のエンジン１１の振動を考える。上述したように各クランクピン４０ｂは、クランク軸４０の回転軸線からクランクアーム４０ｃの長さ分離れた位置に設けられている。そのため、クランク軸４０が回転駆動されると、各気筒１１ａのピストン４１が往復動したときの慣性力とクランクアーム４０ｃの長さに基づくモーメントがクランク軸４０に発生する。ま

た、図２に示すようにクランクピン４０ｂは、１２０度ずつずらして設けられている。そのため、図４に一例を示すようにクランク軸４０に発生するＺ軸方向の力が、アンバランスになる。したがって、図３に示すようにエンジン１１にピッチ振動が発生する。

[0025] このようなクランクピン４０ｂが原因で発生するモーメントを低減するためにカウンターウェイト４０ｄが設けられる。このエンジン１１では、クランクピン４０ｂの重さにピストン４１の重さの半分の重さ及びコンロッド４２の重さの半分の重さを加えた重さがカウンターウェイト４０ｄの重さに設定されている。すなわち、エンジン１１ではいわゆるオーバーバランス率が５０％に設定されている。このようなカウンターウェイト４０ｄが有る場合、図５に示すようにクランク軸４０が回転したときにカウンターウェイト４０ｄにＸ軸方向の力Ｐｘとｚ軸方向の力Ｐｚとが発生する。このＺ軸方向の力Ｐｚは、上述したクランクピン４０ｂにて発生するモーメントを低減する。ただし、カウンターウェイト４０ｄはクランクピン４０ｂより重いため、エンジン１１にピッチ振動が発生する。一方、Ｘ軸方向の力Ｐｘは、エンジン１１をＸ軸方向に振動する力になる。そして、この図に示すように＃１の気筒１１ａのカウンターウェイト４０ｄのＸ軸方向の力Ｐｘと、＃３の気筒１１ａのカウンターウェイト４０ｄのＸ軸方向の力Ｐｘとは互いに逆方向に作用する。この場合、Ｘ軸方向に偶力が発生し、エンジン１１にヨー振動が発生する。そして、このようにピッチ振動及びヨー振動が発生すると、図６に示すようにエンジン１１はすりこぎ運動をする。すりこぎ運動振動成分は、このエンジン１１のすりこぎ運動に起因する振動である。

[0026] 図７は、エンジン１１で発生するＸ軸方向の偶力とクランク角との関係を示している。この図に示すように、Ｘ軸方向の偶力は３６０°ＣＡ周期で変化する。一方、エンジン１１では、各気筒１１ａの圧縮行程が２４０°ＣＡずつずれている。そのため、エンジン１１の始動時に最初に圧縮行程になる気筒が３つの気筒１１ａのうちのいずれの気筒であるかに応じてＸ軸方向の偶力の位相が変化する。図８の真ん中の図は、すりこぎ運動振動成分の時間

変化の一例を示している。この図の実線Ｌ１は、始動時に＃１の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分の時間変化を示している。この図の実線Ｌ２は、始動時に＃２の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分の時間変化を示している。この図の実線Ｌ３は、始動時に＃３の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分の時間変化を示している。そして、図８の一番下の図は、クランク軸振動成分とすりこぎ振動成分とを合成した振動を示している。なお、この図の実線Ｌ４は、クランク軸振動成分と始動時に＃１の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分とを合成した振動を示している。この図の実線Ｌ５は、クランク軸振動成分と始動時に＃２の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分とを合成した振動を示している。この図の実線Ｌ６は、クランク軸振動成分と始動時に＃３の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分とを合成した振動を示している。

[0027] 図８の時刻ｔに示すように、始動時に＃２の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分の位相は、クランク軸振動成分の位相に対してほぼ逆になる。そのため、図８の一番下の図に示したように、この始動時に＃２の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分とクランク軸振動成分とを合成した振動が一番小さくなる。そこで、エンジン１１においては＃２の気筒１１ａが特定気筒に設定される。なお、この図に示すようにエンジン１１では、始動時に＃３の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる場合のすりこぎ振動成分の位相は、クランク軸振動成分の位相とほぼ同じになる。そのため、この場合には車両１の振動が大きくなる。

[0028] 図１に戻って車両制御装置３０によるエンジン１１の制御の説明を続ける。上述したように、エンジン１１を停止させる際に、車両制御装置３０は第１ＭＧ１２でエンジン１１の回転数を低下させる。この際に車両制御装置３０は、エンジン１１の回転数に応じて第１ＭＧ１２の制御を変更する。この第１ＭＧ１２の制御としては、回転数引き下げ制御、位置合わせ制御、トルク抜き制御、及び逆回転防止制御が設けられている。これらの制御は、回転

数引き下げ制御、位置合わせ制御、トルク抜き制御、逆回転防止制御の順番で実行される。

[0029] 回転数引き下げ制御は、クランク角が予め設定した所定の判定クランク角範囲内に入った場合に実行される。所定の判定クランク角範囲は、このクランク角範囲から上述した各制御を実行すれば、＃２の気筒１１ａが圧縮行程の状態でエンジン１１が停止するクランク角範囲が設定される。なお、このようなクランク角範囲は、予め実験や数値計算等により求めて車両制御装置３０のＲＯＭに記憶させておけばよい。そして、この回転数引き下げ制御は、エンジン１１の回転数が予め設定した所定の第１判定回転数Ｎ１以下になるまで実行される。この第１判定回転数Ｎ１は、位置合わせ制御を開始する回転数である。エンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１以下になると、位置合わせ制御が開始される。この位置合わせ制御では、エンジン１１が停止したときにクランク軸４０が予め設定した所定の目標クランク角になるように第１ＭＧ１２からトルクを出力する。なお、この目標クランク角は、例えばエンジン１１が停止したときに＃２の気筒１１ａが圧縮行程の上死点近傍になるクランク角が設定される。

[0030] 位置合わせ制御は、エンジン１１の回転数が予め設定した所定の第２判定回転数Ｎ２以下になるまで実行される。この第２判定回転数Ｎ２は、トルク抜き制御を開始する回転数である。エンジン１１の回転数が第２判定回転数Ｎ２以下になるとトルク抜き制御が開始される。このトルク抜き制御では、第１ＭＧ１２のトルクをゼロに低下させる。トルク抜き制御は、エンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３以下になるまで実行される。この第３判定回転数Ｎ３は、逆回転防止制御を開始する回転数である。なお、第１判定回転数Ｎ１、第２判定回転数Ｎ２、及び第３判定回転数Ｎ３の大小関係は、Ｎ３＜Ｎ２＜Ｎ１＜アイドル回転数である。

[0031] エンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３以下になると逆回転防止制御が実行される。この逆回転防止制御では、クランク軸４０がエンジン１１の運転時に回転する正転方向とは逆の逆転方向に回転せず、かつクランク軸４

０が目標クランク角に停止するように第１ＭＧ１２からトルクを出力する。この逆回転防止制御は、エンジン１１が停止するまで実行される。エンジン１１が停止した場合には第１ＭＧ１２も停止させる。

[0032] 図９及び図１０は、車両制御装置３０がこのように第１ＭＧ１１を制御するために実行する機関停止制御ルーチンを示している。なお、図１０は図９に続く制御ルーチンである。この制御ルーチンはエンジン１１の運転中に所定の周期で繰り返し実行される。また、この制御ルーチンは車両制御装置３０が実行する他の制御ルーチンと並行に実行される。この制御ルーチンを実行することにより、車両制御装置３０が本発明の制御手段として機能する。

[0033] この制御ルーチンにおいて車両制御装置３０は、まずステップＳ１１で車両１の状態を取得する。車両１の状態としては、車速及びクランク角が取得される。また、この処理では、クランク角センサ３２の出力信号に基づいて、エンジン１１の回転数及び現在圧縮行程になっている気筒１１ａの気筒番号も取得される。なお、３つの気筒１１ａのいずれの気筒１１ａも圧縮行程ではない場合には、直前に圧縮行程であった気筒１１ａの気筒番号が取得される。次のステップＳ１２において車両制御装置３０は、上述した機関停止条件が成立したか否か判定する。機関停止条件が不成立と判定した場合は今回の制御ルーチンを終了する。

[0034] 一方、機関停止条件が成立したと判定した場合はステップＳ１３に進み、クランク角が上述した所定の判定クランク角範囲内か否か判定する。クランク角が判定クランク角範囲外と判定した場合は、クランク角が判定クランク角範囲内に入るまで、この処理が繰り返し実行される。一方、クランク角が判定クランク角範囲内に入ったと判定した場合はステップＳ１４に進み、車両制御装置３０は燃焼停止制御を実行する。この燃焼停止制御では、エンジン１１への燃料供給を停止し、エンジン１１の燃焼を停止させる。次のステップＳ１５において車両制御装置３０は燃焼を停止させたときのエンジン１１の回転数に基づいて回転数引き下げトルクを設定する。この回転数引き下げトルクは、エンジン１１の回転数を速やかに引き下げるために第１ＭＧ１

２から出力するトルクである。燃焼を停止させたときのエンジン１１の回転数が高いほどエンジン１１の回転数を引き下げるために必要なトルクが大きくなる。そのため、エンジン１１の燃焼を停止させたときのエンジン１１の回転数が大きいほど回転数引き下げトルクに大きい値が設定される。なお、この関係は予め実験や数値計算等により求めて車両制御装置３０のＲＯＭにマップとして記憶させておけばよい。そして、このマップとエンジン１１の回転数に基づいて回転数引き下げトルクを設定すればよい。

[0035] 次のステップＳ１６において車両制御装置３０は、回転数引き下げ制御を実行する。この回転数引き下げ制御では、設定した回転数引き下げトルクを第１ＭＧ１２から出力してエンジン１１の回転数を引き下げる。次のステップＳ１７において車両制御装置３０は、エンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１以下になったか否か判定する。エンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１より高いと判定した場合はステップＳ１６に戻り、車両制御装置３０はエンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１以下になるまでステップＳ１６及びＳ１７を繰り返し実行する。

[0036] 一方、エンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１以下になったと判定した場合はステップＳ１８に進み、車両制御装置３０はエンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１以下になったと判定したときのクランク角（以下、第１クランク角と称することがある。）に基づいて位置合わせトルクを設定する。この位置合わせトルクは、エンジン１１が所定回転数以下になった時にクランク軸４０が上述した目標クランク角になるように第１ＭＧ１２から出力するトルクである。エンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１から第２判定回転数Ｎ２になるまで、第１ＭＧ１２から回転数引き下げトルクを継続して出力したと仮定する。この場合にエンジン１１の停止時のクランク角が目標クランク角になる第１クランク角は、目標クランク角及びエンジン１１の仕様に応じて求まる。以下、このような第１クランク角を第１基準クランク角と称することがある。そして、エンジン１１の停止時のクランク角を目標クランク角にするためには、第１クランク角と第１基準クランク角との差

が大きいほど第１ＭＧ１２から出力するトルクを大きくする必要がある。そこで、位置合わせトルクには、第１クランク角と第１基準クランク角との差が大きいほど大きい値を設定する。この第１クランク角と第１基準クランク角との差と位置合わせトルクとの関係は、予め実験や数値計算等により求めて車両制御装置３０のＲＯＭにマップとして記憶させておけばよい。そして、このマップと第１クランク角とに基づいて位置合わせトルクを設定すればよい。

[0037] 次の図１０のステップＳ１９において車両制御装置３０は、位置合わせ制御を実行する。この位置合わせ制御では、回転数引き下げトルクと位置合わせトルクとを合計したトルクが第１ＭＧ１２から出力される。続くステップＳ２０において車両制御装置３０は、エンジン１１の回転数が第２判定回転数Ｎ２以下になったか否か判定する。エンジン１１の回転数が第２判定回転数Ｎ２より高いと判定した場合はステップＳ１９に戻り、車両制御装置３０はエンジン１１の回転数が第２判定回転数Ｎ２以下になるまでステップＳ１９及びＳ２０を繰り返し実行する。

[0038] 一方、エンジン１１の回転数が第２判定回転数Ｎ２以下になったと判定した場合はステップＳ２１に進み、車両制御装置３０はトルク抜き制御を実行する。このトルク抜き制御では、第１ＭＧ１２のトルクが予め設定したトルク抜きレートで低下するように第１ＭＧ１２が制御される。なお、トルク抜きレートは、第１ＭＧ１２のトルクが急に低下しないように適宜に設定すればよい。続くステップＳ２２において車両制御装置３０は、エンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３以下になったか否か判定する。エンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３より高いと判定した場合はステップＳ２１に戻り、車両制御装置３０はエンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３以下になるまでステップＳ２１及びＳ２２を繰り返し実行する。

[0039] 一方、エンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３以下になったと判定した場合はステップＳ２３に進み、車両制御装置３０は第１ＭＧ１２のトルクがゼロになったときのクランク角（以下、第２クランク角と称することがあ

る。）に基づいて逆回転防止トルクを設定する。この逆回転防止トルクは、クランク軸４０が逆転方向に回転することを防止しつつクランク軸４０を目標クランク角に停止させるために第１ＭＧ１２から出力するトルクである。エンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３からゼロになるまで、第１ＭＧ１２の出力トルクをゼロにしたと仮定する。この場合にエンジン１１の停止時のクランク角が目標クランク角になる第２クランク角は、目標クランク角及びエンジン１１の仕様に応じて求まる。以下、このような第２クランク角を第２基準クランク角と称することがある。そして、エンジン１１の停止時のクランク角を目標クランク角にするためには、第２クランク角と第２基準クランク角との差が大きいほど第１ＭＧ１２から出力するトルクを大きくする必要がある。そこで、逆回転防止トルクには、第２クランク角と第２基準クランク角との差が大きいほど大きい値を設定する。この第２クランク角と第２基準クランク角との差と逆回転防止トルクとの関係は、予め実験や数値計算等により求めて車両制御装置３０のＲＯＭにマップとして記憶させておけばよい。そして、このマップと第２クランク角とに基づいて逆回転防止トルクを設定すればよい。

[0040] 次のステップＳ２４において車両制御装置３０は、逆回転防止制御を実行する。この逆回転防止制御では、設定した逆回転防止トルクが第１ＭＧ１２から出力される。続くステップＳ２５において車両制御装置３０は、エンジン１１が停止したか否か、すなわちエンジン１１の回転数がゼロになったか否か判定する。エンジン１１が停止していないと判定した場合はステップＳ２４に戻り、車両制御装置３０はエンジン１１が停止するまでステップＳ２４及びＳ２５を繰り返し実行する。

[0041] 一方、エンジン１１が停止したと判定した場合はステップＳ２６に進み、車両制御装置３０は第１ＭＧ停止制御を実行する。この第１ＭＧ停止制御では、第１ＭＧ１２の出力トルクをゼロにして第１ＭＧ１２を停止させる。その後、今回の制御ルーチンを終了する。

[0042] 図１１は、この機関停止制御ルーチンを実行してエンジン１１を停止させ

たときの、エンジン１１の回転数、現在圧縮行程になっている気筒１１ａ又は直前に圧縮行程になっていた気筒１１ａの気筒番号、第１ＭＧ１２のトルク、及びクランク角の時間変化の一例を示している。なお、この図では、第１ＭＧ１２を正転方向に回転させた場合に第１ＭＧ１２から出力されるトルクを正のトルクとして示し、第１ＭＧ１２を逆転方向に回転させた場合に第１ＭＧ１２から出力されるトルクを負のトルクとして示している。

[0043] この図に示した例では、時刻ｔ１に機関停止条件が成立して回転数引き下げ制御が実行される。これにより第１ＭＧ１２から回転数引き下げトルクが出力されてエンジン１１の回転数が引き下げられている。そして、時刻ｔ２においてエンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１まで低下すると、位置合わせ制御が実行される。

[0044] 時刻ｔ３においてエンジン１１の回転数が第２判定回転数Ｎ２まで低下すると、トルク抜き制御が実行される。その後、時刻ｔ４においてエンジン１１の回転数が第３判定回転数Ｎ３まで低下すると、逆回転防止制御が実行される。そして、時刻ｔ５においてエンジン１１が停止すると第１ＭＧ停止制御が実行されて第１ＭＧ１２が停止する。そして、この際には、＃２の気筒１１ａが圧縮行程の状態になっている。

[0045] 以上に説明したように、第１の形態では、エンジン１１が停止したときに＃２の気筒１１ａが圧縮行程になっているので、始動時には毎回この＃２の気筒１１ａが最初に圧縮行程になる。そして、図８に示すように始動時に＃２の気筒１１ａが圧縮行程の場合のすりこぎ運動振動成分は、クランク軸振動成分とほぼ逆位相になる。この場合、これらの振動成分が互いに弱め合うので、始動時の車両１の振動を低減することができる。

[0046] なお、上述した形態では、特定気筒として＃２の気筒１１ａが設定されたが、特定気筒はこの気筒に限定されない。特定気筒には、３つの気筒１１ａのうち始動時のすりこぎ運動振動成分がクランク軸振動成分とほぼ逆位相になる気筒１１ａが設定される。このような気筒１１ａは、エンジン１１の諸元及び動力分割機構１４の諸元等に応じて変化する。そのため、実験や数値

計算等によりこのような気筒１１ａを特定し、その気筒１１ａを特定気筒に設定すればよい。

[0047] また、上述した形態では、エンジン１１が停止したときに特定気筒を圧縮行程の状態にしたが、エンジン１１が停止したときの特定気筒の状態はこの状態に限定されない。例えば、エンジン１１が停止したときに膨張行程になる気筒１１ａ内に燃料を封入し、次回の始動時にその燃料に点火してエンジン１１を始動する内燃機関が知られている。このような内燃機関では、特定気筒が膨張行程の状態でエンジン１１が停止するようにしてよい。

[0048] なお、第１ＭＧ１２が本発明の電動機に相当する。ＥＣＯスイッチ３３が本発明の操作スイッチに相当する。回転数引き下げ制御及び位置合わせ制御が、本発明の回転数低下制御に相当する。

[0049] （第２の形態）

次に図１２を参照して本発明の第２の形態に係る制御装置について説明する。なお、この形態においても車両１については図１が参照される。そのため、第１の形態と共通の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

[0050] 図１２は、この形態において車両制御装置３０が実行する機関停止制御ルーチンの一部を示している。なお、図１２は第１の形態の図９の部分に代えて使用される。そのため、この形態の機関停止制御ルーチンでも図１２より後の部分、すなわち図１０の部分については第１の形態と同一である。

[0051] この形態の機関停止制御ルーチンでも、ステップＳ１２まで第１の形態と同様に処理を進める。ステップＳ１２で機関停止条件が成立したと判定した場合はステップＳ１４に進み、以降ステップＳ１７まで第１の形態と同様に処理を進める。そして、ステップＳ１７においてエンジン１１の回転数が第１判定回転数Ｎ１以下になったと判定した場合はステップＳ３１に進み、車両制御装置３０は現在のクランク角、すなわち第１クランク角を取得する。続くステップＳ３２において車両制御装置３０は、第１クランク角に基づいて位置合わせトルクを設定する。この形態では、エンジン１１が停止したと

きに＃２の気筒１１ａが圧縮行程になるように位置合わせトルクが設定される。具体的には、まず第１クランク角と予め設定した目標クランク角との差からクランク角移動量を算出する。この目標クランク角には、上述したように例えばエンジン１１が停止したときに＃２の気筒１１ａが圧縮行程の上死点近傍になるクランク角が設定される。そのため、クランク角移動量は、現在からエンジン１１が停止するまでにクランク軸４０が回転する角度である。そして、位置合わせトルクは、このクランク角移動量に基づいて算出される。位置合わせトルクとクランク角移動量との関係は、予め実験や数値計算等で求めて車両制御装置３０のＲＯＭにマップとして記憶させておけばよい。そして、このマップに基づいて位置合わせトルクを算出すればよい。

[0052] 位置合わせトルクの設定後はステップＳ１９に進み、以降は第１の形態と同様に処理を進める。

[0053] 以上に説明したように、この形態では、エンジン１１が停止したときに＃２の気筒１１ａが圧縮行程になるように位置合わせトルクを設定し、この位置合わせトルクで位置合わせ制御が実行される。そのため、エンジン１１が停止したときに＃２の気筒１１ａを圧縮行程にすることができる。これにより始動時に＃２の気筒１１ａが最初に圧縮行程になるので、すりこぎ運動振動成分とクランク軸振動成分とをほぼ逆位相にできる。したがって、始動時の車両１の振動を低減することができる。

[0054] （第３の形態）

図１３を参照して本発明の第３の形態に係る制御装置について説明する。なお、この形態においても車両１については図１が参照される。そのため、第１の形態と共通の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

[0055] 図１３は、この形態において車両制御装置３０が実行する機関停止制御ルーチンの一部を示している。なお、図１３は第１の形態の図９の部分に代えて使用される。そのため、この形態の機関停止制御ルーチンでも図１３より後の部分、すなわち図１０の部分については第１の形態と同一である。

[0056] この形態の機関停止制御ルーチンでも、ステップＳ１２まで第１の形態と

同様に処理を進める。ステップＳ１２で機関停止条件が成立したと判定した場合はステップＳ４１に進み、車両制御装置３０はＥＣＯスイッチ３３がオフか否か判定する。ＥＣＯスイッチ３３がオフであると判定した場合はステップＳ１３に進み、以降は第１の形態と同様に処理を進める。一方、ＥＣＯスイッチ３３がオンであると判定した場合はステップＳ１４に進み、以降は第１の形態と同様に処理を進める。

[0057] 以上に説明したように、この形態では、ＥＣＯスイッチ３３がオンの場合にはステップＳ１３がスキップされる。そのため、機関停止条件が成立してから燃焼停止制御が実行されるまでの期間を短縮できる。したがって、燃費を向上させることができる。一方、ＥＣＯスイッチ３３がオフの場合にはステップＳ１３が実行されるので、＃２の気筒１１ａが圧縮行程の状態でエンジン１１が停止する。そのため、始動時の車両１の振動を低減することができる。

[0058] 本発明は、上述した各形態に限定されることなく、種々の形態にて実施することができる。例えば、本発明が適用される内燃機関は、ハイブリッド車両に搭載される内燃機関に限定されない。内燃機関のみが動力源として搭載される車両の内燃機関に本発明を適用してもよい。

[0059] また、内燃機関のクランク軸には、電動機が動力伝達可能に接続されてもよい。この際、電動機はクランク軸と直接接続されていてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 車両に搭載され、かつクランク軸に電動機が動力伝達可能に接続されている３気筒の内燃機関に適用される制御装置において、

予め設定した特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態で前記内燃機関が停止するように前記内燃機関を停止させる際に前記電動機の出力トルクを制御する制御手段を備え、

前記特定気筒は、当該特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態から前記内燃機関を始動した場合に前記内燃機関のすりこぎ運動に起因して発生する振動成分と、各気筒のピストン及びコンロッドが外された状態の前記クランク軸に対して前記内燃機関の始動時に前記クランク軸に加えられるトルクが付与されたと仮定した場合に前記車両に発生すると予想される振動成分と、が互いに弱め合う関係になる気筒である制御装置。

[請求項2] 前記制御手段は、所定の機関停止条件が成立し、かつ前記内燃機関のクランク角が予め設定した所定の判定クランク角範囲内の場合に、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記電動機からトルクを出力して前記クランク軸の回転数を低下させる回転数低下制御を実行し、

前記判定クランク角範囲として、前記内燃機関のクランク角が前記判定クランク角範囲内にあるときに前記回転数低下制御を開始することにより前記特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態で前記内燃機関が停止するクランク角範囲が設定されている請求項１の制御装置。

[請求項3] 前記車両には、ドライバが前記車両に対して燃費を優先する走行を指示するための操作スイッチが設けられ、

前記制御手段は、

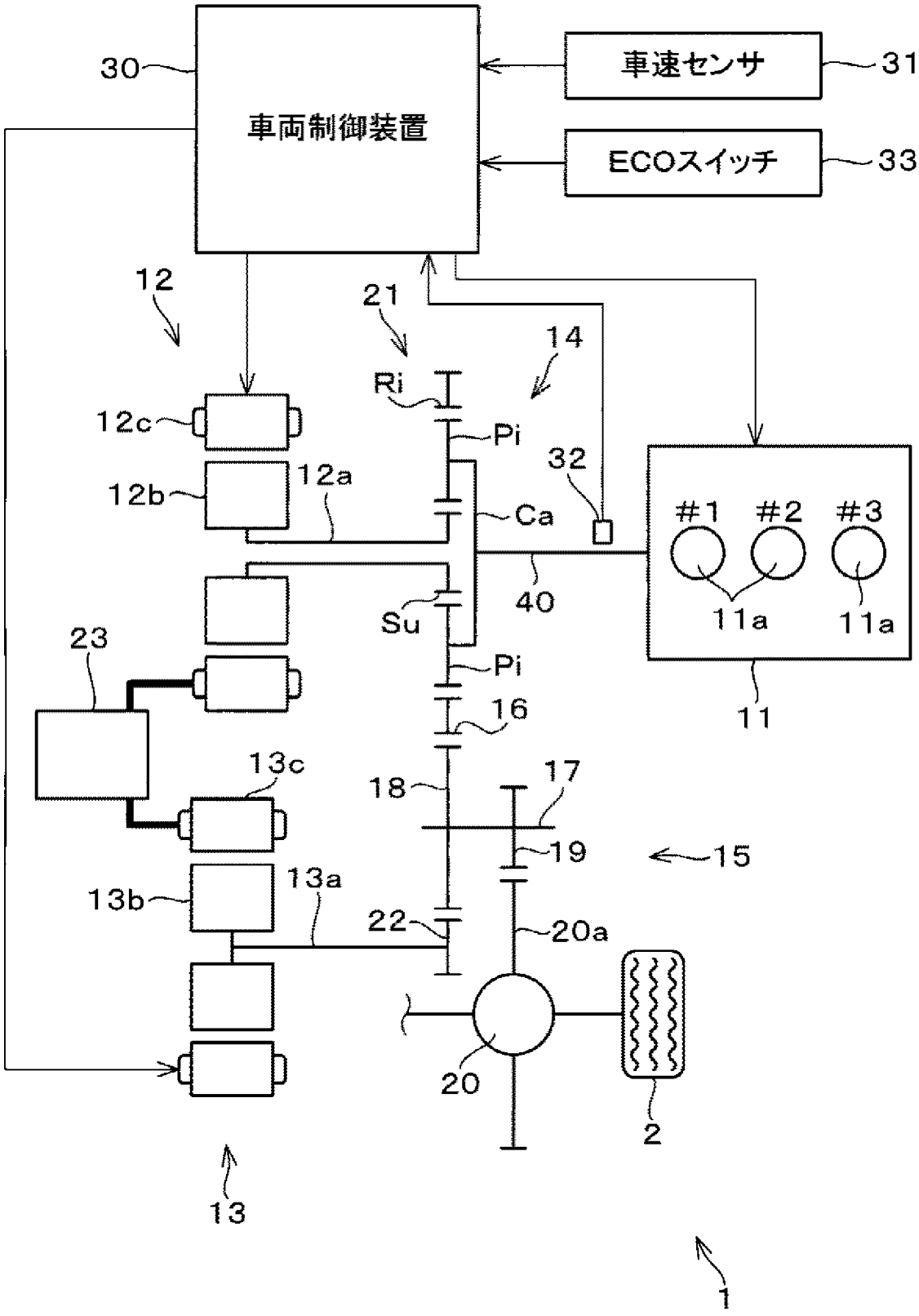
前記操作スイッチがオフの場合には、前記機関停止条件が成立し、かつ前記内燃機関のクランク角が前記判定クランク角範囲内の場合に、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記回転数低下制御を実行し、

前記操作スイッチがオンの場合には、前記機関停止条件が成立した場合に、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記回転数低下制御を実行する請求項２の制御装置。

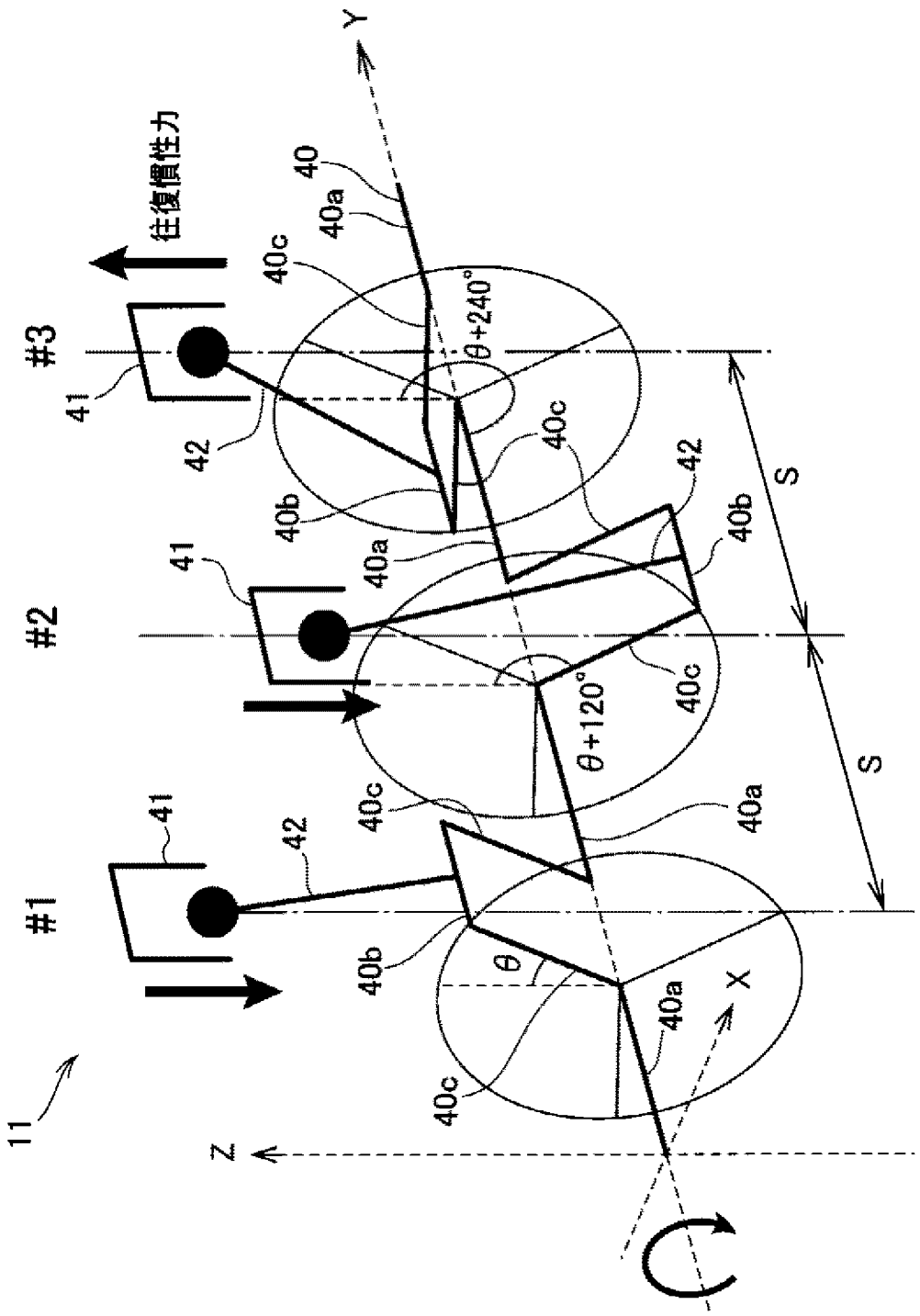
[請求項4] 前記制御手段は、所定の機関停止条件が成立した場合、前記内燃機関の燃焼を停止させ、その後前記電動機からトルクを出力して前記クランク軸の回転数を低下させる回転数制御を実行し、

前記回転数制御において前記電動機から出力されるトルクの大きさは、前記内燃機関が停止したときに前記特定気筒が圧縮行程又は膨張行程の状態になるように設定される請求項１の制御装置。

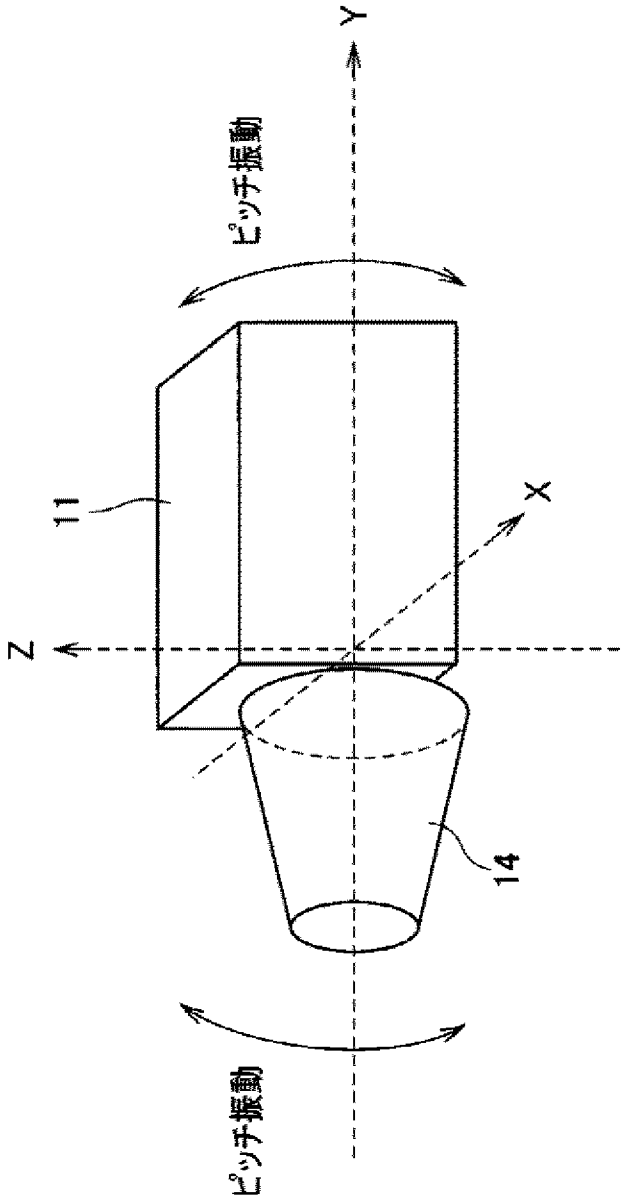
[図1]


30
車両制御装置
車速センサ
31
ECOスイッチ
33
12
21
14
Ri
Pi
12c
12b
12a
32
Ca
#1
#2
#3
11a
11a
40
Su
23
Pi
16
11
13c
18
17
19
15
13b
13a
22
20a
20
2
13
1

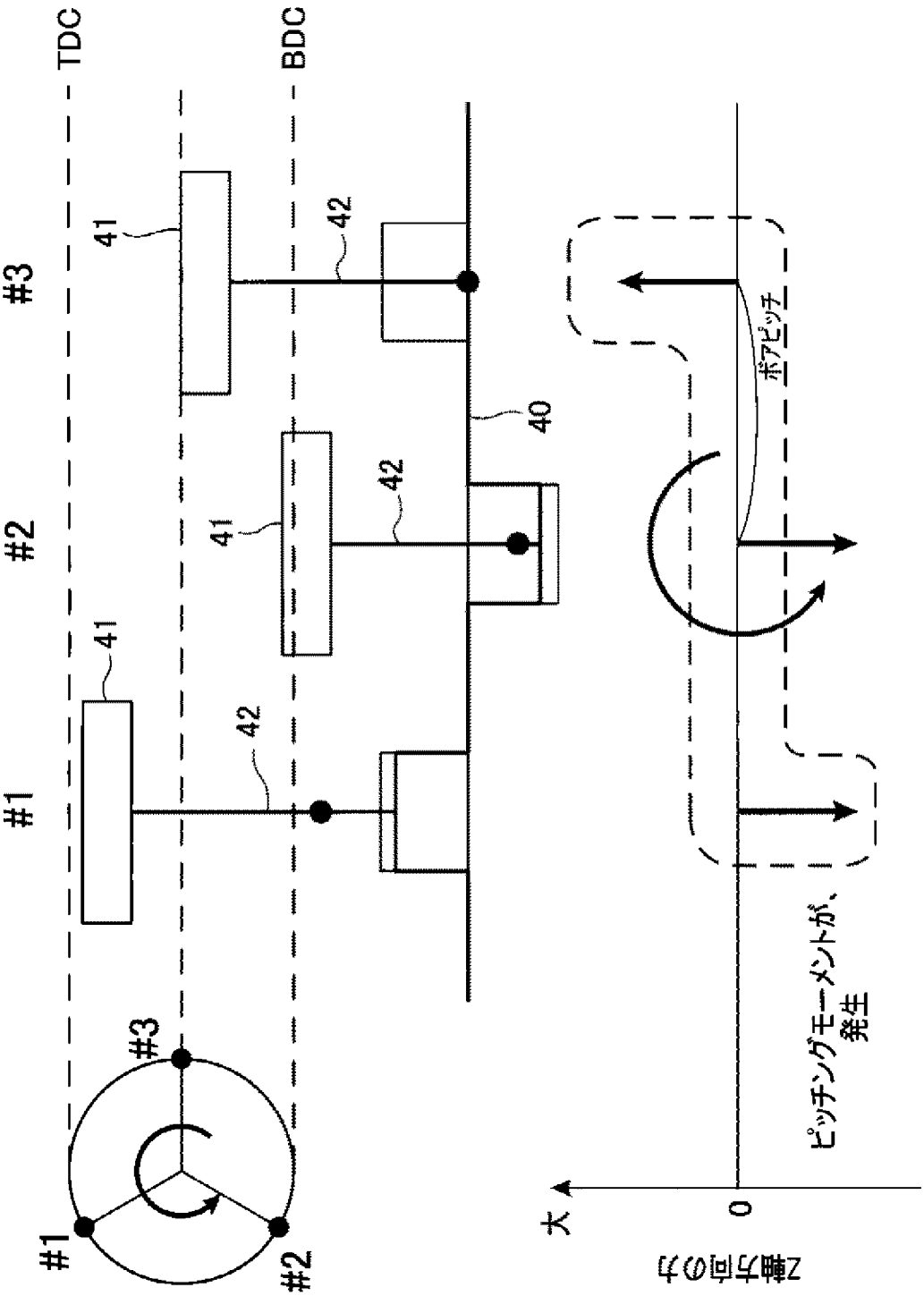
[図2]



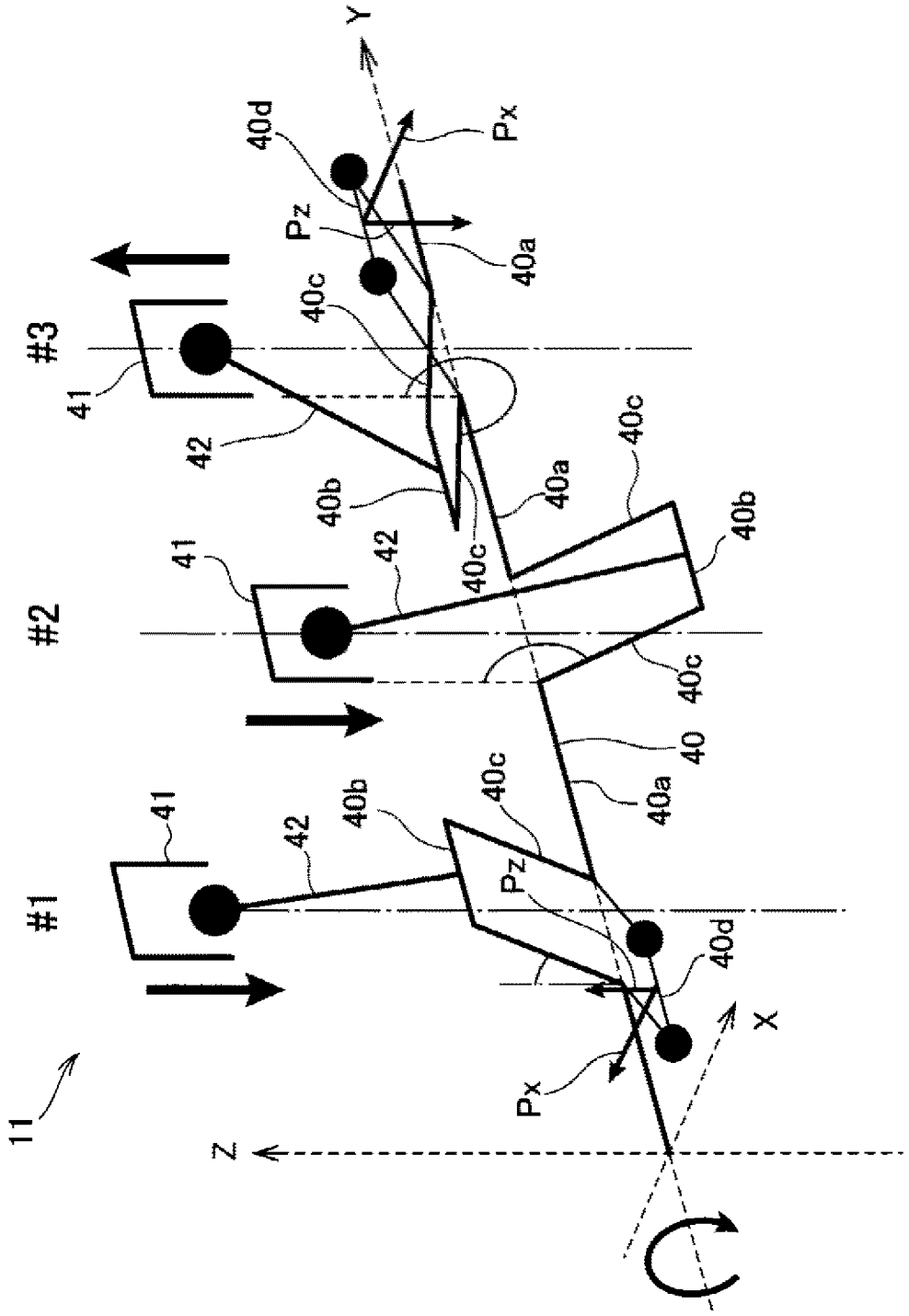
[図3]



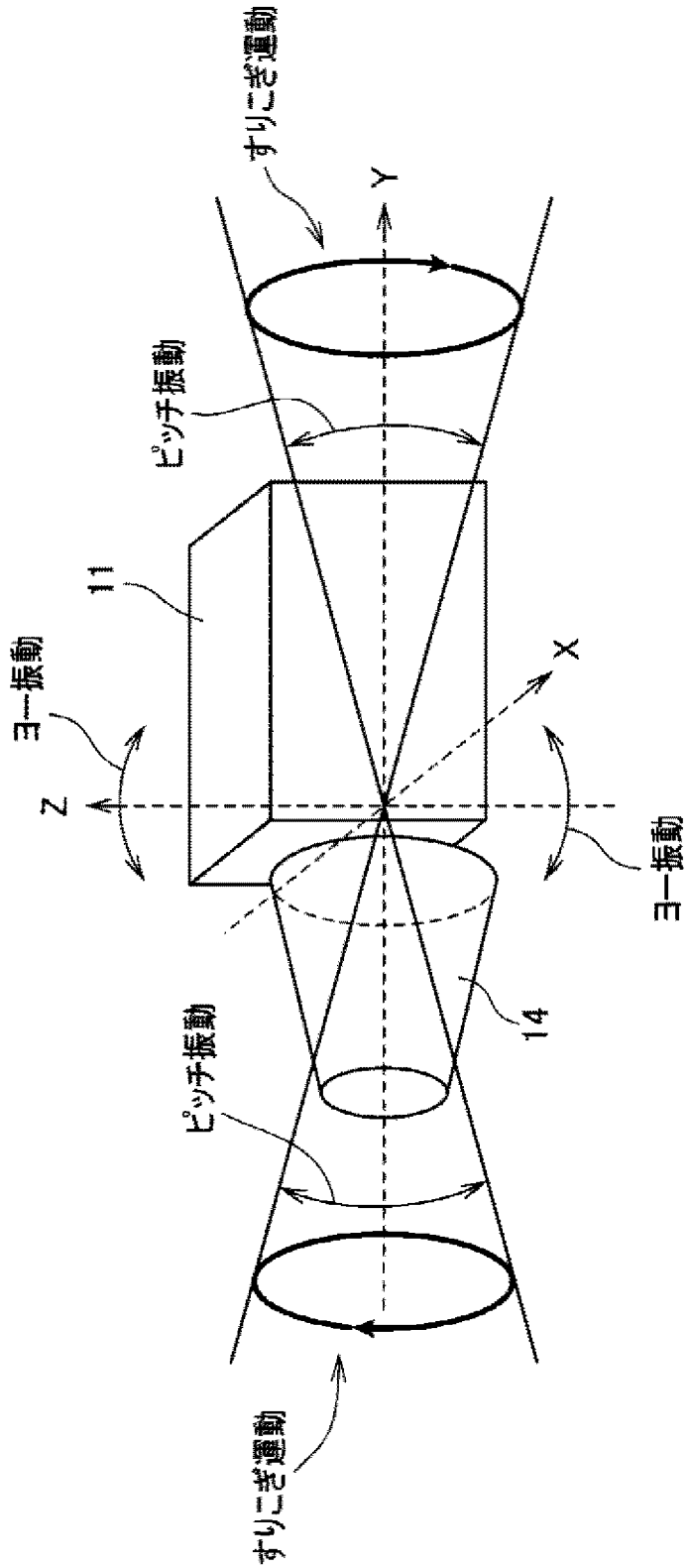
[図4]



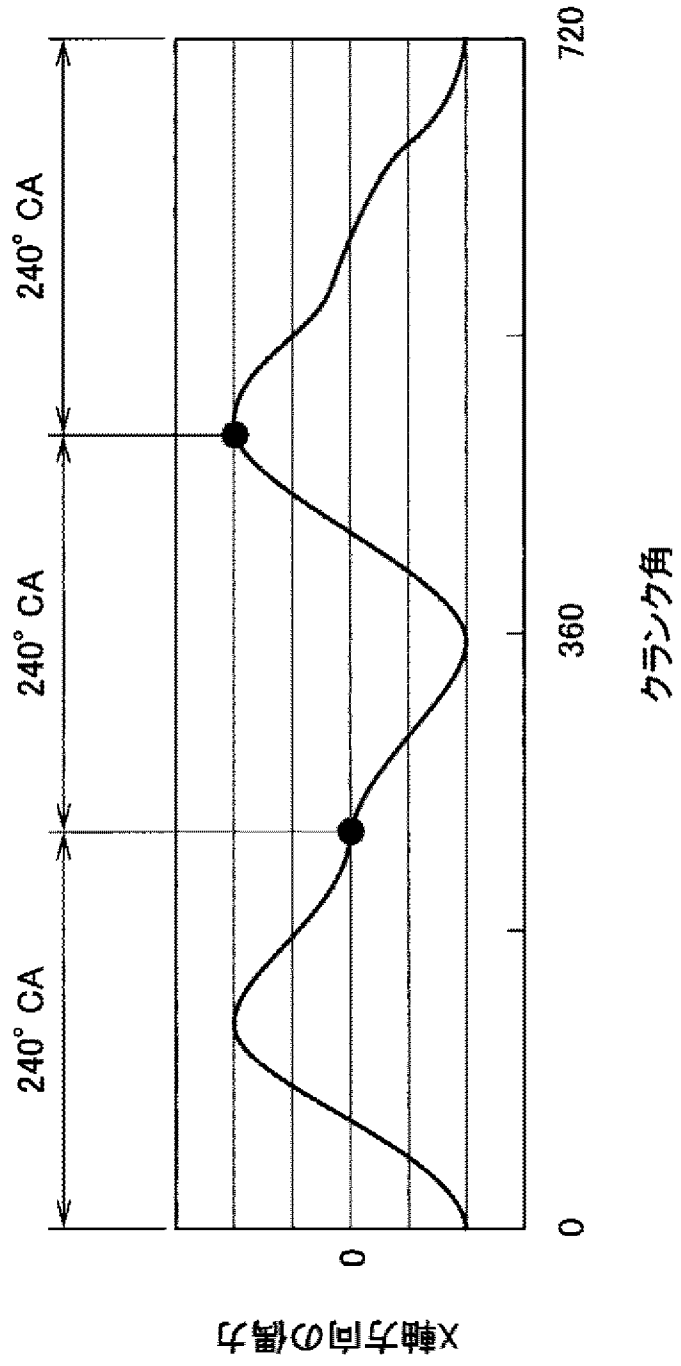
[図5]


Y
Px
40d
Pz
40a
40c
#3
41
42
40b
40a
40c
40b
41
42
40c
#2
40c
40
40a
41
42
40b
40c
Pz
#1
40d
X
Px
11
Z

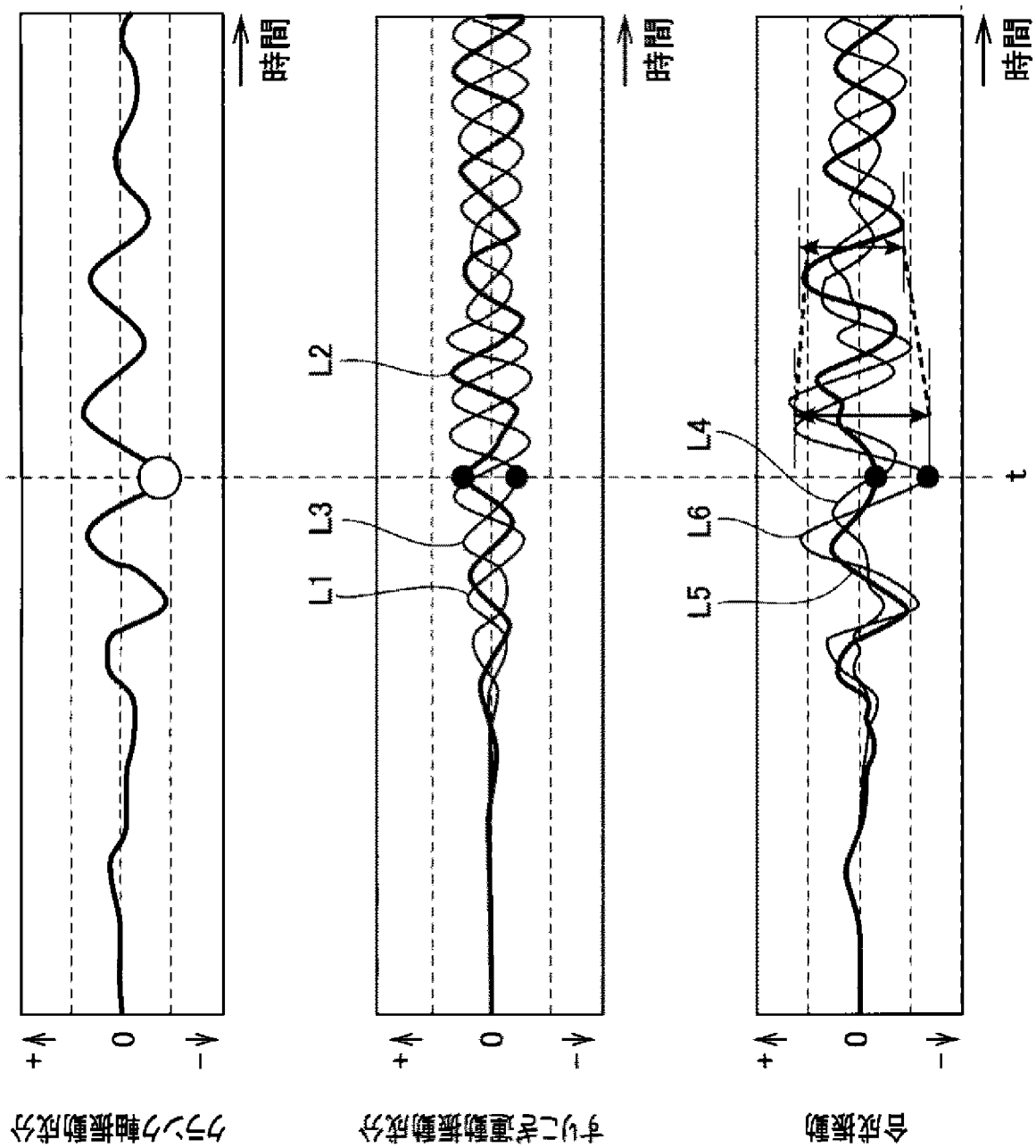
[図6]



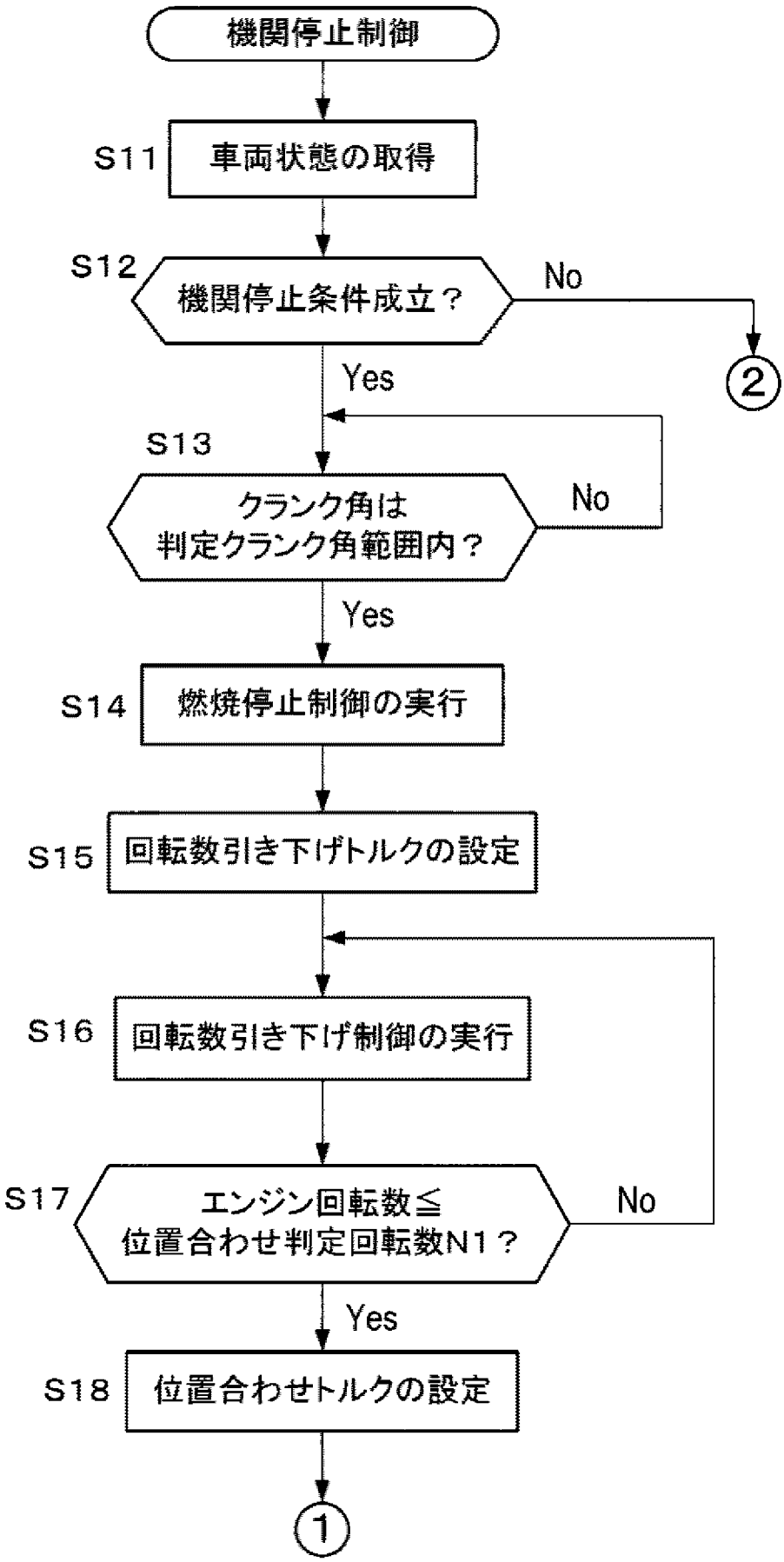
[図7]



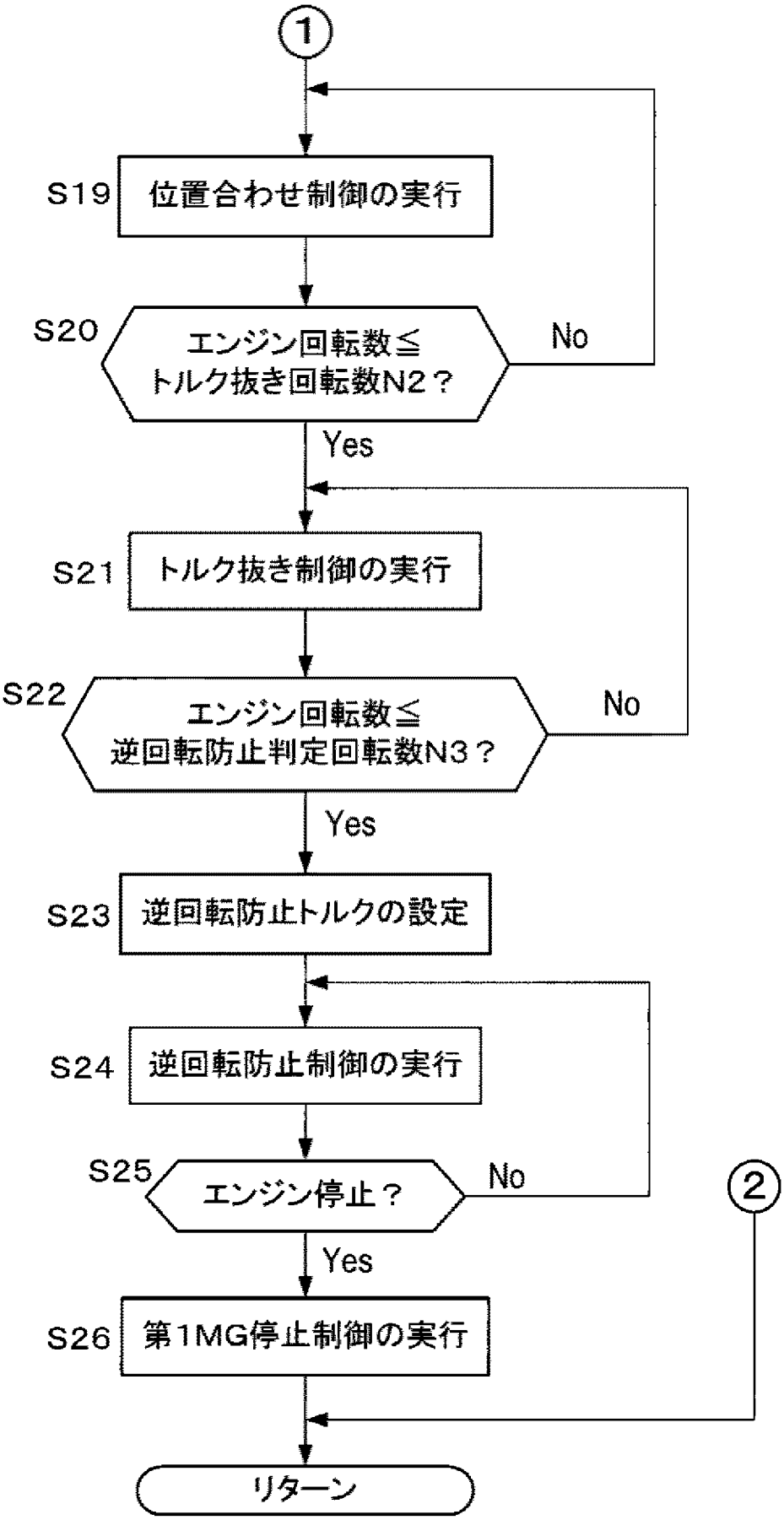
[図8]



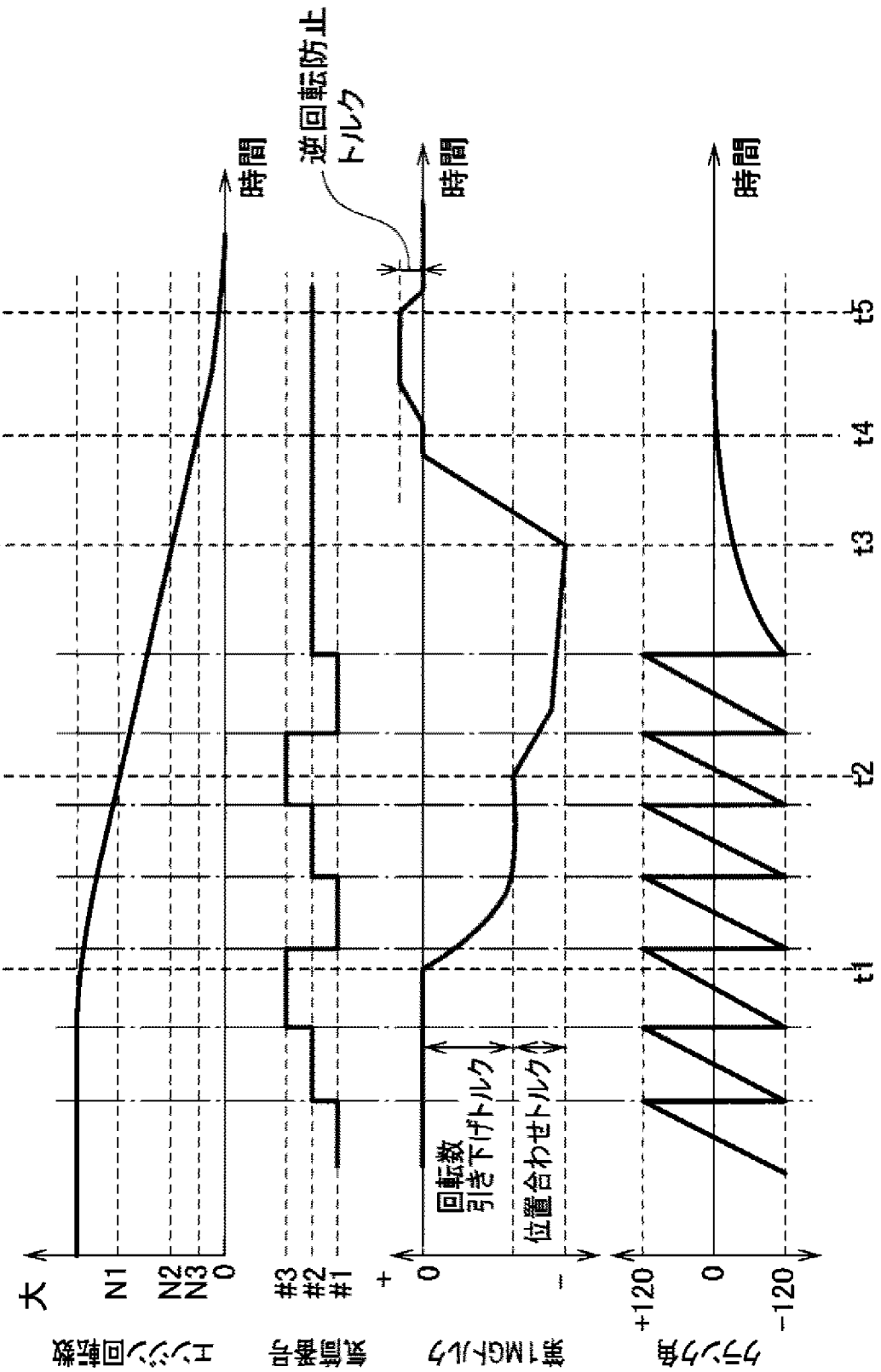
[図9]


機関停止制御
S11
車両状態の取得
S12
機関停止条件成立？
No
②
Yes
S13
クランク角は
判定クランク角範囲内？
No
Yes
S14
燃焼停止制御の実行
S15
回転数引き下げトルクの設定
S16
回転数引き下げ制御の実行
S17
エンジン回転数≦
位置合わせ判定回転数N1？
No
Yes
S18
位置合わせトルクの設定
①

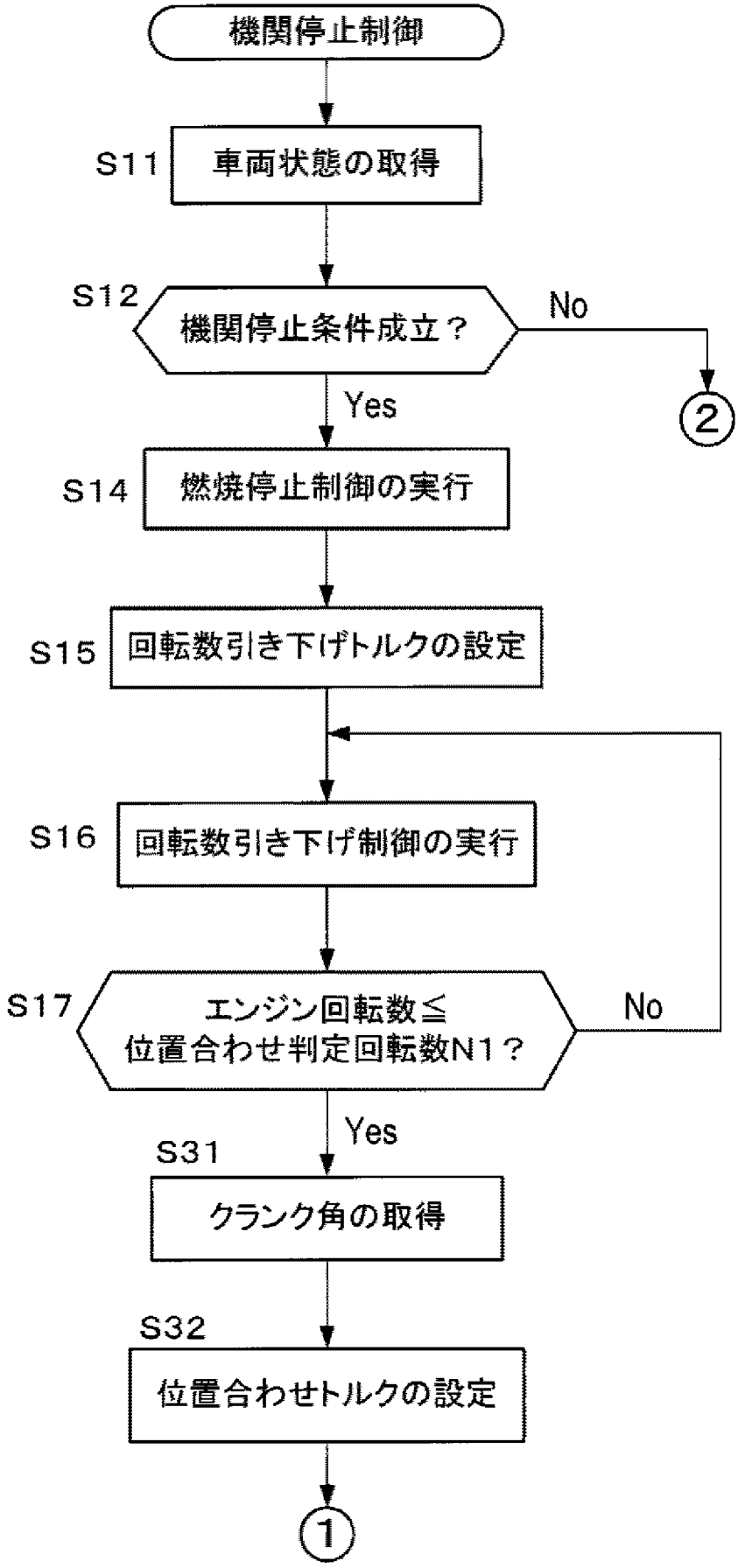
[図10]


①
S19
位置合わせ制御の実行
S20
エンジン回転数≦
トルク抜き回転数N2？
No
Yes
S21
トルク抜き制御の実行
S22
エンジン回転数≦
逆回転防止判定回転数N3？
No
Yes
S23
逆回転防止トルクの設定
S24
逆回転防止制御の実行
S25
エンジン停止？
No
Yes
②
S26
第1MG停止制御の実行
リターン

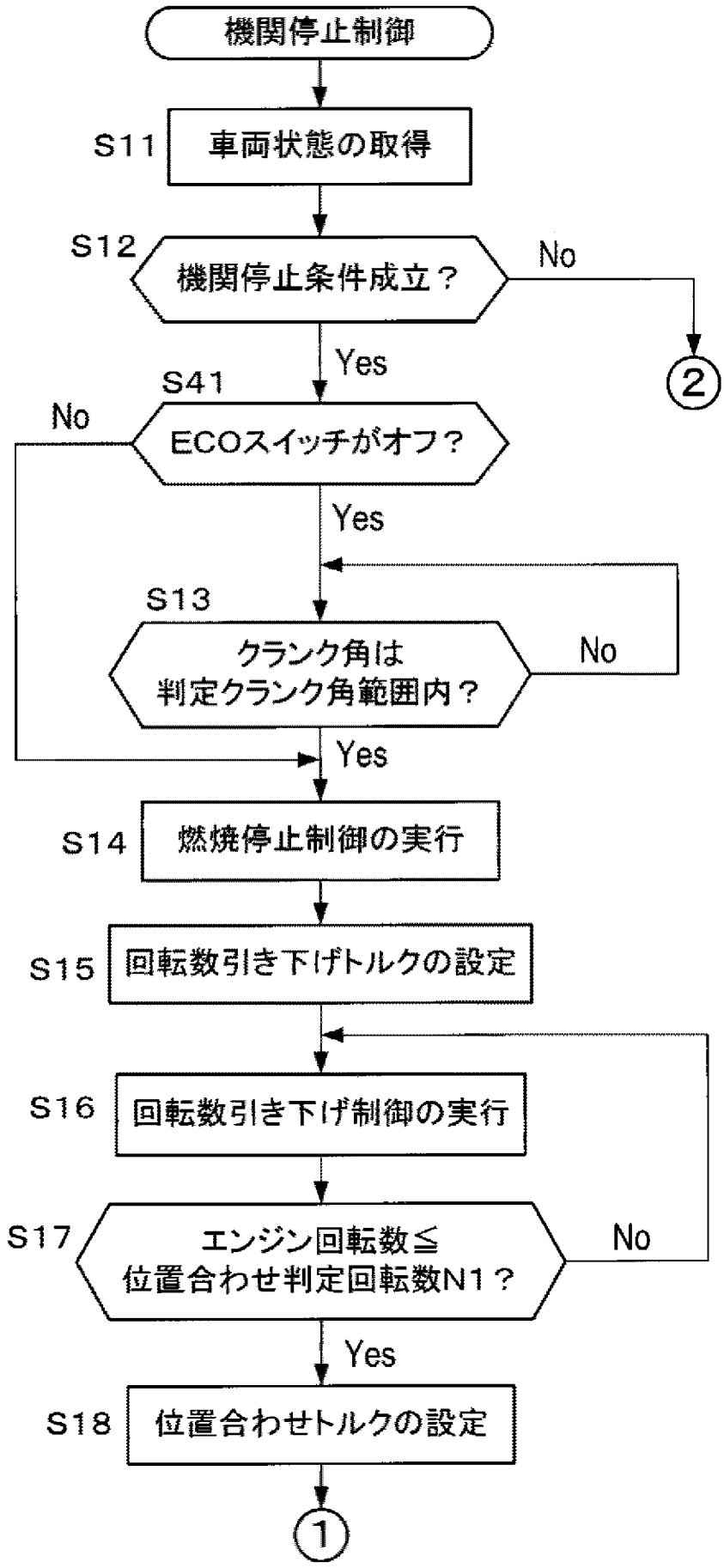
[図11]


エンジン回転数
気筒番号
第1MGトルク
クランク角
大
N1
N2
N3
0
#3
#2
#1
+
0
−
+120
0
−120
回転数引き下げトルク
位置合わせトルク
逆回転防止トルク
時間
時間
時間
t1
t2
t3
t4
t5

[図12]


機関停止制御
S11
車両状態の取得
S12
機関停止条件成立？
No
Yes
②
S14
燃焼停止制御の実行
S15
回転数引き下げトルクの設定
S16
回転数引き下げ制御の実行
S17
エンジン回転数≦
位置合わせ判定回転数N1？
No
Yes
S31
クランク角の取得
S32
位置合わせトルクの設定
①

[図13]


機関停止制御
S11
車両状態の取得
S12
機関停止条件成立？
No
Yes
②
S41
No
ECOスイッチがオフ？
Yes
S13
クランク角は
判定クランク角範囲内？
No
Yes
S14
燃焼停止制御の実行
S15
回転数引き下げトルクの設定
S16
回転数引き下げ制御の実行
S17
エンジン回転数≦
位置合わせ判定回転数N1？
No
Yes
S18
位置合わせトルクの設定
①

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/064863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W10/08(2006.01)i, *B60K6/445*(2007.10)i, *B60L11/14*(2006.01)i, *B60W10/06*(2006.01)i, *B60W20/00*(2006.01)i, *F02D17/00*(2006.01)i, *F02D29/02*(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)
B60W10/08, B60K6/445, B60L11/14, B60W10/06, B60W20/00, F02D17/00, F02D29/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2007-276594 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0020] to [0022], [0028], [0032]; fig. 1, 3, 9 (Family: none)	1-4
Y	JP 2006-214332 A (Toyota Motor Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), claim 1; paragraphs [0006] to [0008]; fig. 8 & US 2007/0233357 A1 & EP 1845248 A1 & WO 2006/082954 A1	1-4
Y	WO 2011/065426 A1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 03 June 2011 (03.06.2011), paragraph [0006]; fig. 2, 5 & US 2012/0272933 A1 & EP 2505407 A1	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 05 August, 2014 (05.08.14)	Date of mailing of the international search report 19 August, 2014 (19.08.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/064863

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-43625 A (Toyota Motor Corp.), 25 February 2010 (25.02.2010), paragraphs [0006] to [0008] (Family: none)	1-4
P,A	WO 2013/088526 A1 (Toyota Motor Corp.), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraphs [0007], [0012]; fig. 2, 5, 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-143377 A (Toyota Motor Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), abstract (Family: none)	1-4
A	JP 2005-16505 A (Aisin AW Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), abstract & US 2004/0255904 A1 & EP 1505286 A2	1-4
A	JP 2008-13041 A (Denso Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), claims 1 to 4 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６４８６３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W10/08(2006.01)i, B60K6/445(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D17/00(2006.01)i, F02D29/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W10/08, B60K6/445, B60L11/14, B60W10/06, B60W20/00, F02D17/00, F02D29/02

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
Y	JP 2007-276594 A (富士重工業株式会社) 2007.10.25, 段落[0020]-[0022],[0028],[0032],図 1,3,9(ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2006-214332 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.08.17, 請求項 1, 段落[0006]-[0008],図 8 & US 2007/0233357 A1 & EP 1845248 A1 & WO 2006/082954 A1	1-4
Y	WO 2011/065426 A1 (日産自動車株式会社) 2011.06.03, 段落[0006], 図 2,5 & US 2012/0272933 A1 & EP 2505407 A1	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	国際調査報告の発送日
０５．０８．２０１４	１９．０８．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｚ　３７４４
山村　秀政
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９５

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
Y	JP 2010-43625 A（トヨタ自動車株式会社）2010.02.25, 段落[0006]-[0008]（ファミリーなし）	1-4
P,A	WO 2013/088526 A1（トヨタ自動車株式会社）2013.06.20, 段落[0007],[0012],図2,5,6（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2009-143377 A（トヨタ自動車株式会社）2009.07.02, [要約]（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2005-16505 A（アイシン・エィ・ダブリュ株式会社）2005.01.20, [要約] & US 2004/0255904 A1 & EP 1505286 A2	1-4
A	JP 2008-13041 A（株式会社デンソー）2008.01.24, 請求項1-4（ファミリーなし）	1-4