

(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  
2016年6月16日(16.06.2016)



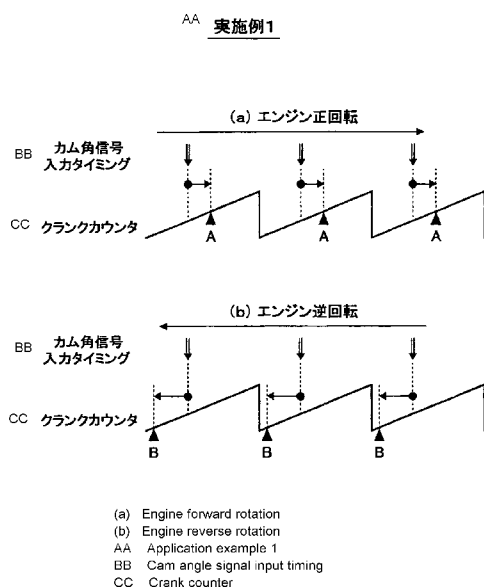
(10) 国際公開番号

WO 2016/092772 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02D 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005964
- (22) 国際出願日: 2015年12月1日(01.12.2015)
- (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 2014-248484 2014年12月8日(08.12.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 信田 幸敏(SHIDA, Yukitoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 漆畑 晴行(URUSHIHATA, Haruyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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))

(54) Title: VARIABLE VALVE TIMING CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の可変バルブタイミング制御装置



(57) Abstract: A variable valve timing control device for an internal combustion engine (11) equipped with a variable valve timing device (18) that changes the valve timing by changing the rotational phase of a camshaft (16) with respect to a crankshaft (12), a crank angle sensor (21) that outputs a crank angle signal in synchronization with the rotation of the crankshaft (12), and a cam angle sensor (19) that outputs a cam angle signal in synchronization with the rotation of the camshaft (16), wherein the variable valve timing control device is equipped with a phase calculation unit (30) that calculates the rotational phase on the basis of the cam angle signal and the crank angle signals during the period in which the rotation of the internal combustion engine (11) is stopping. Depending on whether the internal combustion engine (11) is undergoing forward rotation or reverse rotation, the phase calculation unit (30) switches the crank angle signal used in calculating the rotational phase to the crank angle signal for the crank angle position on the mutually opposite side with respect to the input timing of a prescribed cam angle signal used in calculating the rotational phase.

(57) 要約: クランク軸(12)に対するカム軸(16)の回転位相を変化させてバルブタイミングを変化させる可変バルブタイミング装置(18)と、クランク軸(12)の回転に同期してクランク角信号を出力するクランク角センサ(21)と、カム軸(16)の回転に同期してカム角信号を出力するカム角センサ(19)を備える内燃機関(11)の可変バルブタイミング制御装置は、内燃機関(11)の回転が停止する過程の期間にカム角信号とクランク角信号とに基づいて回転位相を算出する位相算出部(30)を備える。位相算出部(30)は、内燃機関(11)の正回転時と逆回転時で、回転位相の算出に用いるクランク角信号を、回転位相の算出に用いる特定のカム角信号の入力タイミングに対して互いに反対側のクランク角位置のクランク角信号に切り換える。

て回転位相を算出する位相算出部(30)を備える。位相算出部(30)は、内燃機関(11)の正回転時と逆回転時で、回転位相の算出に用いるクランク角信号を、回転位相の算出に用いる特定のカム角信号の入力タイミングに対して互いに反対側のクランク角位置のクランク角信号に切り換える。

WO 2016/092772 A1

## 明 細 書

発明の名称： 内燃機関の可変バルブタイミング制御装置

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2014年12月8日に提出された日本特許出願2014-248484号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関の可変バルブタイミング制御装置に関する。

### 背景技術

[0003] 車両に搭載される内燃機関においては、出力向上、燃費節減、エミッション低減等を目的として、内燃機関のクランク軸に対するカム軸の回転位相（VCT位相）を変化させて吸気バルブや排気バルブのバルブタイミング（開閉タイミング）を変化させる可変バルブタイミング装置を搭載したものがある。

[0004] 可変バルブタイミング装置を備えたシステムにおいては、例えば、特許文献1に記載がある。このシステムでは、クランク軸の回転に同期してクランク角センサから出力されるクランク角信号とカム軸の回転に同期してカム角センサから出力されるカム角信号とに基づいて実VCT位相が算出され、実VCT位相（実バルブタイミング）を目標VCT位相（目標バルブタイミング）に一致させるように可変バルブタイミング装置が制御される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-138610号公報

### 発明の概要

[0006] 近年、可変バルブタイミング装置の電動化に伴って、内燃機関の停止途中（内燃機関の回転が停止する過程の期間）においてもVCT位相制御（バルブタイミング制御）を行うことが要求されるようになってきている。

[0007] しかし、内燃機関は、回転が停止する間際に圧縮上死点を越えられずに逆

回転することがあり、逆回転時にはカム角信号とクランク角信号の発生順序が正回転時と逆になる。このため、内燃機関の停止途中に、内燃機関の運転中と同じ方法で実V C T位相を算出しようとしても、逆回転が発生すると、実V C T位相を正確に算出できなくなってしまう、V C T位相を精度良く制御することが困難になる。また、上記特許文献1においても内燃機関の停止途中に実V C T位相を算出する技術は開示されていない。

[0008] 本開示は、内燃機関の停止途中に逆回転が発生しても実V C T位相を精度良く算出することができ、内燃機関の停止途中のV C T位相の制御精度を確保することができる内燃機関の可変バルブタイミング制御装置を提供することを目的とする。

[0009] 本開示の一態様において、クランク軸に対するカム軸の回転位相であるV C T位相を変化させてバルブタイミングを変化させる可変バルブタイミング装置と、クランク軸の回転に同期してクランク角信号を出力するクランク角センサと、カム軸の回転に同期してカム角信号を出力するカム角センサとを備えた内燃機関の可変バルブタイミング制御装置は、内燃機関の回転が停止する過程の期間にカム角信号とクランク角信号とに基づいて実V C T位相を算出する位相算出部を備える。位相算出部は、内燃機関の正回転時と逆回転時で、実V C T位相の算出に用いるクランク角信号を、実V C T位相の算出に用いる特定のカム角信号の入力タイミングに対して互いに反対側のクランク角位置のクランク角信号に切り換える。

[0010] このようにすれば、内燃機関の逆回転時に、カム角信号とクランク角信号の発生順序が正回転時と逆になるのに対応して、実V C T位相の算出に用いるクランク角信号を、実V C T位相の算出に用いる特定のカム角信号の入力タイミングに対して正回転時と反対側のクランク角位置のクランク角信号に切り換えることができる。これにより、内燃機関の停止途中（内燃機関の回転が停止する過程の期間）に逆回転が発生しても、実V C T位相の算出に用いるカム角信号とクランク角信号の発生順序を正回転時と同様の順序に設定して、実V C T位相を精度良く算出することができ、内燃機関の停止途中の

V C T 位相の制御精度を確保することができる。

## 図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]図1は実施例1におけるバルブタイミング制御システムの概略構成を示す図である。

[図2]図2は可変バルブタイミング装置及びその周辺部の概略構成図である。

[図3]図3は実施例1のエンジン正回転時及び逆回転時のV C T 位相の算出方法を説明する図である。

[図4]図4は実施例1のV C T 位相算出ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]図5は実施例2のエンジン正回転時及び逆回転時のV C T 位相の算出方法を説明する図である。

[図6]図6は実施例2のV C T 位相算出ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]図7は実施例3のエンジン正回転時及び逆回転時のV C T 位相の算出方法を説明する図である。

[図8]図8は実施例3のV C T 位相算出ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]図9は実施例4のエンジン正回転時及び逆回転時のV C T 位相の算出方法を説明する図である。

[図10]図10は実施例4のV C T 位相算出ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

[0012] (実施例1)

実施例1を図1乃至図4に基づいて説明する。まず、図1及び図2に基づいてシステム全体の概略構成を説明する。図1に示すように、内燃機関であるエンジン11は、クランク軸12からの動力がタイミングチェーン13(

又はタイミングベルト）により各スプロケット 14, 15 を介して吸気側カム軸 16 と排気側カム軸 17 とに伝達されるようになっている。吸気側カム軸 16 には、電動式の可変バルブタイミング装置 18 が設けられている。この可変バルブタイミング装置 18 によって、クランク軸 12 に対する吸気側カム軸 16 の回転位相（以下「V C T 位相」という）を変化させることで、吸気側カム軸 16 によって開閉駆動される吸気バルブ（図示せず）のバルブタイミング（開閉タイミング）を変化させる。

[0013] また、図 1 及び図 2 に示すように、吸気側カム軸 16 の外周側には、吸気側カム軸 16 の回転に同期して所定のカム角毎にカム角信号を出力するカム角センサ 19 が取り付けられている。一方、クランク軸 12 の外周側には、クランク軸 12 の回転に同期して所定のクランク角毎にクランク角信号を出力するクランク角センサ 21 が取り付けられている。このクランク角センサ 21 は、クランク軸 12 の正回転時と逆回転時とで異なるクランク角信号（例えばパルス幅が異なるクランク角信号）を出力する逆転検出機能付きのクランク角センサである。

[0014] 図 2 に示すように、可変バルブタイミング装置 18 は、モータ 22（例えばブラシモータ等）を駆動源として、V C T 位相（クランク軸 12 に対する吸気側カム軸 16 の回転位相）を変化させてバルブタイミングを変化させるように構成されている。

[0015] 前述した各種センサの出力は、電子制御ユニット（以下「E C U」と表記する）30 に入力される。この E C U 30 は、マイクロコンピュータを主体として構成され、内蔵された R O M（記憶媒体）に記憶された各種のエンジン制御用のプログラムを実行することで、エンジン運転状態に応じて、燃料噴射量、点火時期、スロットル開度（吸入空気量）等を制御する。

[0016] また、E C U 30 は、エンジン運転状態等に基づいて目標 V C T 位相を算出すると共に、クランク角信号とカム角信号に基づいて実 V C T 位相を算出し、実 V C T 位相（実バルブタイミング）を目標 V C T 位相（目標バルブタイミング）に一致させるように可変バルブタイミング装置 18 のモータ 22

をフィードバック制御するV C T位相制御を行う。

[0017]   ところで、近年、可変バルブタイミング装置18の電動化に伴って、エンジン11の停止途中（エンジン11の回転が停止する過程の期間）においてもV C T位相制御（バルブタイミング制御）を行うことが要求されるようになってきている。しかし、エンジン11は、回転が停止する間に圧縮上死点を越えられずに逆回転することがあり、逆回転時にはカム角信号とクランク角信号の発生順序が正回転時と逆になる。このため、エンジン11の停止途中に、エンジン11の運転中と同じ方法で実V C T位相を算出しようとしても、逆回転が発生すると、実V C T位相を正確に算出できなくなってしまう、V C T位相を精度良く制御することが困難になる。

[0018]   そこで、本実施例1では、E C U 30により後述する図4のV C T位相算出ルーチンを実行することで、エンジン11の停止途中にカム角信号とクランク角信号とに基づいて実V C T位相を算出する。その際、エンジン11の正回転時と逆回転時で、実V C T位相の算出に用いるクランク角信号を、実V C T位相の算出に用いる特定のカム角信号の入力タイミングに対して互いに反対側のクランク角位置（クランクタイミング）のクランク角信号に切り換えるようにしている。

[0019]   具体的には、図3（a）に示すように、エンジン11の正回転時には、特定のカム角信号の入力後の進角側（クランクカウンタ増加側）のクランク角位置A（クランクカウンタ=Aとなる位置）のクランク角信号の入力タイミングで、特定のカム角信号と進角側のクランク角位置Aのクランク角信号との位相差に基づいて実V C T位相を算出する。

[0020]   一方、図3（b）に示すように、エンジン11の逆回転時には、特定のカム角信号の入力後の遅角側（クランクカウンタ減少側）のクランク角位置B（クランクカウンタ=Bとなる位置）のクランク角信号の入力タイミングで、特定のカム角信号と遅角側のクランク角位置Bのクランク角信号との位相差に基づいて実V C T位相を算出する。

[0021]   このようにすれば、エンジン11の逆回転時に、カム角信号とクランク角

信号の発生順序が正回転時と逆になるのに対応して、実V C T位相の算出に用いるクランク角信号を、実V C T位相の算出に用いる特定のカム角信号の入力タイミングに対して正回転時と反対側のクランク角位置のクランク角信号に切り換えることができる。これにより、エンジン11の停止途中で逆回転が発生しても、実V C T位相の算出に用いるカム角信号とクランク角信号の発生順序を正回転時と同様の順序に設定して、実V C T位相を精度良く算出することができる。

[0022] 以下、本実施例1でE C U 3 0が実行する図4のV C T位相算出ルーチンの処理内容を説明する。

[0023] 図4に示すV C T位相算出ルーチンは、E C U 3 0の電源オン期間中に所定周期で繰り返し実行され、位相算出部に相当する。

[0024] 本ルーチンが起動されると、まず、ステップ101で、エンジン11の停止途中（エンジン11の回転が停止する過程の期間）であるか否かを、例えば、エンジン11の燃焼停止後であるか否か等によって判定し、エンジン11の停止途中ではないと判定された場合には、ステップ102以降の処理を実行することなく、本ルーチンを終了する。

[0025] 一方、上記ステップ101で、エンジン11の停止途中と判定された場合には、ステップ102に進み、クランク角センサ21のクランク角信号に基づいてエンジン11の正回転中であるか否かを判定する。

[0026] このステップ102で、エンジン11の正回転中と判定された場合には、ステップ103に進み、特定のカム角信号が入力されたか否かを判定し、特定のカム角信号が入力されていないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。

[0027] その後、上記ステップ103で、特定のカム角信号が入力されたと判定された場合には、ステップ104に進み、特定のカム角信号の入力タイミングよりも進角側のクランク角位置Aに到達した（クランクカウンタ=A）か否かを判定し、進角側のクランク角位置Aに到達していないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。

- [0028] その後、上記ステップ１０４で、進角側のクランク角位置Ａに到達したと判定された時点（つまり進角側のクランク角位置Ａのクランク角信号の入力タイミング）で、ステップ１０５に進み、特定のカム角信号と進角側のクランク角位置Ａのクランク角信号との位相差に基づいて実ＶＣＴ位相を算出する。
- [0029] これに対して、上記ステップ１０２で、エンジン１１の正回転中ではない（つまりエンジン１１の逆回転中）と判定された場合には、ステップ１０６に進み、特定のカム角信号が入力されたか否かを判定し、特定のカム角信号が入力されていないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。
- [0030] その後、上記ステップ１０６で、特定のカム角信号が入力されたと判定された場合には、ステップ１０７に進み、特定のカム角信号の入力タイミングよりも遅角側のクランク角位置Ｂに到達した（クランクカウンタ＝Ｂ）か否かを判定し、遅角側のクランク角位置Ｂに到達していないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。
- [0031] その後、上記ステップ１０７で、遅角側のクランク角位置Ｂに到達したと判定された時点（つまり遅角側のクランク角位置Ｂのクランク角信号の入力タイミング）で、ステップ１０８に進み、特定のカム角信号と遅角側のクランク角位置Ｂのクランク角信号との位相差に基づいて実ＶＣＴ位相を算出する。
- [0032] 以上説明した本実施例１では、エンジン１１の停止途中（エンジン１１の回転が停止する過程の期間）にカム角信号とクランク角信号とに基づいて実ＶＣＴ位相を算出する。その際、エンジン１１の正回転時には、特定のカム角信号の入力後の進角側のクランク角位置Ａのクランク角信号の入力タイミングで、特定のカム角信号と進角側のクランク角位置Ａのクランク角信号との位相差に基づいて実ＶＣＴ位相を算出する。一方、エンジン１１の逆回転時には、特定のカム角信号の入力後の遅角側のクランク角位置Ｂのクランク角信号の入力タイミングで、特定のカム角信号と遅角側のクランク角位置Ｂのクランク角信号との位相差に基づいて実ＶＣＴ位相を算出する。

[0033] このようにすれば、エンジン 11 の正回転時と逆回転時のいずれの場合にも、特定のカム角信号の入力後のクランク角信号の入力タイミングで、特定のカム角信号と、この特定のカム角信号の入力後のクランク角信号との位相差に基づいて実 V C T 位相を精度良く算出することができる。これにより、エンジン 11 の停止途中に逆回転が発生しても実 V C T 位相を精度良く算出することができ、エンジン 11 の停止途中の V C T 位相の制御精度を確保することができる。

(実施例 2)

図 5 及び図 6 を用いて実施例 2 を説明する。但し、前記実施例 1 と実質的に同一部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例 1 と異なる部分について説明する。

[0034] 本実施例 2 では、E C U 30 により後述する図 6 の V C T 位相算出ルーチンを実行することで、エンジン 11 の停止途中にカム角信号とクランク角信号とに基づいて実 V C T 位相を次のようにして算出する。

[0035] 図 5 (a) に示すように、エンジン 11 の正回転時には、特定のカム角信号の入力タイミングで、この特定のカム角信号の入力前の遅角側のクランク角位置 C (クランクカウンタ = C となる位置) のクランク角信号と特定のカム角信号との位相差に基づいて実 V C T 位相を算出する。

[0036] 一方、図 5 (b) に示すように、エンジン 11 の逆回転時には、特定のカム角信号の入力タイミングで、この特定のカム角信号の入力前の進角側のクランク角位置 D (クランクカウンタ = D となる位置) のクランク角信号と特定のカム角信号との位相差に基づいて実 V C T 位相を算出する。

[0037] 以下、本実施例 2 で E C U 30 が実行する図 6 の V C T 位相算出ルーチンの処理内容を説明する。

[0038] 図 6 に示す V C T 位相算出ルーチンでは、まず、ステップ 201 で、エンジン 11 の停止途中であるか否かを判定し、エンジン 11 の停止途中ではないと判定された場合には、ステップ 202 以降の処理を実行することなく、本ルーチンを終了する。

- [0039] 一方、上記ステップ201で、エンジン11の停止途中と判定された場合には、ステップ202に進み、クランク角信号に基づいてエンジン11の正回転中であるか否かを判定する。
- [0040] このステップ202で、エンジン11の正回転中と判定された場合には、ステップ203に進み、特定のカム角信号の入力タイミングよりも遅角側のクランク角位置Cに到達した（クランクカウンタ＝C）か否かを判定し、遅角側のクランク角位置Cに到達していないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。
- [0041] その後、上記ステップ203で、遅角側のクランク角位置Cに到達したと判定された場合には、ステップ204に進み、特定のカム角信号が入力されたか否かを判定し、特定のカム角信号が入力されていないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。
- [0042] その後、上記ステップ204で、特定のカム角信号が入力されたと判定された時点（つまり特定のカム角信号の入力タイミング）で、ステップ205に進み、遅角側のクランク角位置Cのクランク角信号と特定のカム角信号との位相差に基づいて実VCT位相を算出する。
- [0043] これに対して、上記ステップ202で、エンジン11の正回転中ではない（つまりエンジン11の逆回転中）と判定された場合には、ステップ206に進み、特定のカム角信号の入力タイミングよりも進角側のクランク角位置Dに到達した（クランクカウンタ＝D）か否かを判定し、進角側のクランク角位置Dに到達していないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。
- [0044] その後、上記ステップ206で、進角側のクランク角位置Dに到達したと判定された場合には、ステップ207に進み、特定のカム角信号が入力されたか否かを判定し、特定のカム角信号が入力されていないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。
- [0045] その後、上記ステップ207で、特定のカム角信号が入力されたと判定された時点（つまり特定のカム角信号の入力タイミング）で、ステップ208に進み、進角側のクランク角位置Dのクランク角信号と特定のカム角信号と

の位相差に基づいて実V C T位相を算出する。

[0046] 以上説明した本実施例2では、エンジン11の正回転時には、特定のカム角信号の入力タイミングで、この特定のカム角信号の入力前の遅角側のクランク角位置Cのクランク角信号と特定のカム角信号との位相差に基づいて実V C T位相を算出する。一方、エンジン11の逆回転時には、特定のカム角信号の入力タイミングで、この特定のカム角信号の入力前の進角側のクランク角位置Dのクランク角信号と特定のカム角信号との位相差に基づいて実V C T位相を算出する。このようにすれば、エンジン11の正回転時と逆回転時のいずれの場合にも、特定のカム角信号の入力タイミングで、特定のカム角信号と、この特定のカム角信号の入力前のクランク角信号との位相差に基づいて実V C T位相を精度良く算出することができる。これにより、前記実施例1と同様の効果を得ることができる。

(実施例3)

図7及び図8を用いて実施例3を説明する。但し、前記実施例1と実質的に同一部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例1と異なる部分について説明する。

[0047] 可変バルブタイミング装置18を備えたシステムでは、カム軸16に作用するカムトルクの変動によってV C T位相が変動するという特性がある。このような特性を考慮して、本実施例3では、図7(a)に示すように、カム角センサ19は、エンジン11の正回転時にV C T位相の変動が小さくなるタイミング（例えば変動中心に対する変動量の絶対値が最小になるタイミング）でカム角信号が立ち上がるように設定されている。つまり、V C T位相の変動が小さくなるタイミングでカム角センサ19のカム角信号が立ち上がるようにカムロータ31（図2参照）の外周部に歯が設けられている。

[0048] ところで、図7に示すように、カム角信号の立ち上がりタイミングと立ち下がりタイミングを区別して検出するシステムでは、エンジン11の正回転時と逆回転時でカム角信号の立ち上がりタイミングと立ち下がりタイミングが逆になる。このため、正回転・逆回転に拘らずカム角信号の立ち上がりタ

イミングをカム角信号の入力タイミングとすると、逆回転時のカム角信号の入力タイミングが正回転時のカム角信号の入力タイミング（V C T位相の変動が小さくなるタイミング）と異なるタイミングとなってしまう、エンジン 1 1 の停止途中の実 V C T 位相の算出精度が低下する可能性がある。

[0049] そこで、本実施例 3 では、E C U 3 0 により後述する図 8 の V C T 位相算出ルーチンを実行することで、エンジン 1 1 の停止途中に実 V C T 位相を算出する際に、カム角信号の入力タイミングを次のようにして設定する。

[0050] 図 7（a）に示すように、エンジン 1 1 の正回転時には、カム角信号の立ち上がりタイミングをカム角信号の入力タイミングとする。一方、図 7（b）に示すように、エンジン 1 1 の逆回転時には、カム角信号の立ち下がりタイミングをカム角信号の入力タイミングとする。

[0051] 以下、本実施例 3 で E C U 3 0 が実行する図 8 の V C T 位相算出ルーチンの処理内容を説明する。

[0052] 図 8 に示す V C T 位相算出ルーチンでは、まず、ステップ 3 0 1 で、エンジン 1 1 の停止途中であるか否かを判定し、エンジン 1 1 の停止途中ではないと判定された場合には、ステップ 3 0 2 以降の処理を実行することなく、本ルーチンを終了する。

[0053] 一方、上記ステップ 3 0 1 で、エンジン 1 1 の停止途中と判定された場合には、ステップ 3 0 2 に進み、クランク角信号に基づいてエンジン 1 1 の正回転中であるか否かを判定する。

[0054] このステップ 3 0 2 で、エンジン 1 1 の正回転中と判定された場合には、ステップ 3 0 3 に進み、カム角信号の立ち上がりタイミングであるか否かを判定し、カム角信号の立ち上がりタイミングではないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。

[0055] その後、上記ステップ 3 0 3 で、カム角信号の立ち上がりタイミングと判定された時点で、カム角信号の入力タイミング（V C T 位相の変動が小さくなるタイミング）と判断して、ステップ 3 0 4 に進み、クランク角信号とカム角信号との位相差に基づいて変動小時の実 V C T 位相を算出する。この場

合、例えば、カム角信号の入力前の遅角側のクランク角位置のクランク角信号の入力タイミングとカム角信号の入力タイミング（立ち上がりタイミング）との位相差に基づいて変動小時の実V C T位相を算出する。

[0056] これに対して、上記ステップ302で、エンジン11の正回転中ではない（つまりエンジン11の逆回転中）と判定された場合には、ステップ305に進み、カム角信号の立ち下がりタイミングであるか否かを判定し、カム角信号の立ち下がりタイミングではないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。

[0057] その後、上記ステップ305で、カム角信号の立ち下がりタイミングと判定された時点で、カム角信号の入力タイミング（V C T位相の変動が小さくなるタイミング）と判断して、ステップ306に進み、クランク角信号とカム角信号との位相差に基づいて変動小時の実V C T位相を算出する。この場合、例えば、カム角信号の入力前の進角側のクランク角位置のクランク角信号の入力タイミングとカム角信号の入力タイミング（立ち下がりタイミング）との位相差に基づいて変動小時の実V C T位相を算出する。

[0058] 以上説明した本実施例3では、エンジン11の正回転時には、カム角信号の立ち上がりタイミングをカム角信号の入力タイミングとし、エンジン11の逆回転時には、カム角信号の立ち下がりタイミングをカム角信号の入力タイミングとして、実V C T位相を算出する。このようにすれば、カム角信号の立ち上がりタイミングと立ち下がりタイミングを区別して検出するシステムにおいて、逆回転時のカム角信号の入力タイミングを正回転時のカム角信号の入力タイミング（V C T位相の変動が小さくなるタイミング）と同じタイミングにすることができ、エンジン11の停止途中の実V C T位相の算出精度を向上させることができる。

[0059] 尚、上記実施例3では、エンジン11の正回転時にV C T位相の変動が小さくなるタイミングでカム角信号が立ち上がるように設定したが、これに限定されず、エンジン11の正回転時にV C T位相の変動が小さくなるタイミングでカム角信号が立ち下がるように設定しても良い。この場合、エンジン

１１の正回転時にカム角信号の立ち下がりタイミングをカム角信号の入力タイミングとし、エンジン１１の逆回転時にカム角信号の立ち上がりタイミングをカム角信号の入力タイミングとする。

(実施例４)

図９及び図１０を用いて実施例４を説明する。但し、前記実施例１と実質的に同一部分については説明を省略又は簡略化し、主として前記実施例１と異なる部分について説明する。

[0060] 本実施例４では、図９（ａ）に示すように、カム角センサ１９は、エンジン１１の正回転時に、ＶＣＴ位相の変動が小さくなるタイミングでカム角信号が立ち上がり、ＶＣＴ位相の変動が大きくなるタイミング（例えば変動中心に対する変動量の絶対値が最大になるタイミング）でカム角信号が立ち下がるように設定されている。つまり、ＶＣＴ位相の変動が小さくなるタイミングでカム角センサ１９のカム角信号が立ち上がると共に、ＶＣＴ位相の変動が大きくなるタイミングでカム角センサ１９のカム角信号が立ち下がるようにカムロータ３１（図２参照）の外周部に歯が設けられている。従って、図９（ｂ）に示すように、カム角センサ１９は、エンジン１１の逆回転時には、ＶＣＴ位相の変動が小さくなるタイミングでカム角信号が立ち下がり、ＶＣＴ位相の変動が大きくなるタイミングでカム角信号が立ち上がることになる。

[0061] 更に、本実施例４では、ＥＣＵ３０により後述する図１０のＶＣＴ位相算出ルーチンを実行することで、エンジン１１の停止途中に実ＶＣＴ位相及び実ＶＣＴ位相の振幅（変動量）を次のようにして算出する。

[0062] 図９（ａ）に示すように、エンジン１１の正回転時には、カム角信号の立ち上がりタイミング（つまりＶＣＴ位相の変動が小さくなるタイミング）で、カム角信号とクランク角信号との位相差に基づいて変動小時の実ＶＣＴ位相を算出する。更に、カム角信号の立ち下がりタイミング（つまりＶＣＴ位相の変動が大きくなるタイミング）で、カム角信号とクランク角信号との位相差に基づいて変動大時の実ＶＣＴ位相を算出し、この変動大時の実ＶＣＴ

位相と変動小時の実V C T位相との差を実V C T位相の振幅として算出する。  
。

[0063] 一方、図9（b）に示すように、エンジン11の逆回転時には、カム角信号の立ち下がりタイミング（つまりV C T位相の変動が小さくなるタイミング）で、カム角信号とクランク角信号との位相差に基づいて変動小時の実V C T位相を算出する。更に、カム角信号の立ち上がりタイミング（つまりV C T位相の変動が大きくなるタイミング）で、カム角信号とクランク角信号との位相差に基づいて変動大時の実V C T位相を算出し、この変動大時の実V C T位相と変動小時の実V C T位相との差を実V C T位相の振幅として算出する。

[0064] 以下、本実施例4でE C U 3 0が実行する図10のV C T位相算出ルーチンの処理内容を説明する。

[0065] 図10に示すV C T位相算出ルーチンでは、まず、ステップ401で、エンジン11の停止途中であるか否かを判定し、エンジン11の停止途中ではないと判定された場合には、ステップ402以降の処理を実行することなく、本ルーチンを終了する。

[0066] 一方、上記ステップ401で、エンジン11の停止途中と判定された場合には、ステップ402に進み、クランク角信号に基づいてエンジン11の正回転中であるか否かを判定する。

[0067] このステップ402で、エンジン11の正回転中と判定された場合には、ステップ403に進み、カム角信号の立ち上がりタイミングであるか否かを判定し、カム角信号の立ち上がりタイミングではないと判定された場合には、ステップ405に進み、カム角信号の立ち下がりタイミングであるか否かを判定する。

[0068] 上記ステップ403でカム角信号の立ち上がりタイミングではないと判定され、且つ、上記ステップ405でカム角信号の立ち下がりタイミングではないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。

[0069] その後、上記ステップ403で、カム角信号の立ち上がりタイミングと判

定された時点で、カム角信号の第1の入力タイミング（V C T位相の変動が小さくなるタイミング）と判断して、ステップ404に進み、クランク角信号とカム角信号との位相差に基づいて変動小時の実V C T位相を算出する。この場合、例えば、カム角信号の入力前の遅角側のクランク角位置のクランク角信号の入力タイミングとカム角信号の第1の入力タイミング（立ち上がりタイミング）との位相差に基づいて変動小時の実V C T位相を算出する。

[0070] その後、上記ステップ405で、カム角信号の立ち下がりタイミングと判定された時点で、カム角信号の第2の入力タイミング（V C T位相の変動が大きくなるタイミング）と判断して、ステップ406に進み、クランク角信号とカム角信号との位相差に基づいて変動大時の実V C T位相を算出する。この場合、例えば、カム角信号の入力前の遅角側のクランク角位置のクランク角信号の入力タイミングとカム角信号の第2の入力タイミング（立ち下がりタイミング）との位相差に基づいて変動大時の実V C T位相を算出する。

[0071] この後、ステップ407に進み、変動大時の実V C T位相と変動小時の実V C T位相との差を実V C T位相の振幅として算出する。

[0072] これに対して、上記ステップ402で、エンジン11の正回転中ではない（つまりエンジン11の逆回転中）と判定された場合には、ステップ408に進み、カム角信号の立ち下がりタイミングであるか否かを判定し、カム角信号の立ち下がりタイミングではないと判定された場合には、ステップ410に進み、カム角信号の立ち上がりタイミングであるか否かを判定する。

[0073] 上記ステップ408でカム角信号の立ち下がりタイミングではないと判定され、且つ、上記ステップ410でカム角信号の立ち上がりタイミングではないと判定された場合には、本ルーチンを終了する。

[0074] その後、上記ステップ408で、カム角信号の立ち下がりタイミングと判定された時点で、カム角信号の第1の入力タイミング（V C T位相の変動が小さくなるタイミング）と判断して、ステップ409に進み、クランク角信号とカム角信号との位相差に基づいて変動小時の実V C T位相を算出する。この場合、例えば、カム角信号の入力前の進角側のクランク角位置のクラン

ク角信号の入力タイミングとカム角信号の第1の入力タイミング（立ち下がりタイミング）との位相差に基づいて変動小時の実VCT位相を算出する。

[0075] その後、上記ステップ410で、カム角信号の立ち上がりタイミングと判定された時点で、カム角信号の第2の入力タイミング（VCT位相の変動が大きくなるタイミング）と判断して、ステップ411に進み、クランク角信号とカム角信号との位相差に基づいて変動大時の実VCT位相を算出する。この場合、例えば、カム角信号の入力前の進角側のクランク角位置のクランク角信号の入力タイミングとカム角信号の第2の入力タイミング（立ち上がりタイミング）との位相差に基づいて変動大時の実VCT位相を算出する。

[0076] この後、ステップ412に進み、変動大時の実VCT位相と変動小時の実VCT位相との差を実VCT位相の振幅として算出する。

[0077] 以上説明した本実施例4では、エンジン11の正回転時には、カム角信号の立ち上がりタイミング（つまりVCT位相の変動が小さくなるタイミング）で変動小時の実VCT位相を算出する。更に、カム角信号の立ち下がりタイミング（つまりVCT位相の変動が大きくなるタイミング）で変動大時の実VCT位相を算出し、この変動大時の実VCT位相と変動小時の実VCT位相との差を実VCT位相の振幅として算出する。

[0078] 一方、エンジン11の逆回転時には、カム角信号の立ち下がりタイミング（つまりVCT位相の変動が小さくなるタイミング）で変動小時の実VCT位相を算出する。更に、カム角信号の立ち上がりタイミング（つまりVCT位相の変動が大きくなるタイミング）で変動大時の実VCT位相を算出し、この変動大時の実VCT位相と変動小時の実VCT位相との差を実VCT位相の振幅として算出する。

[0079] このようにすれば、エンジン11の正回転時と逆回転時の両方で、実VCT位相の振幅を精度良く算出することができる。

[0080] 尚、上記実施例4では、エンジン11の正回転時に、VCT位相の変動が小さくなるタイミングでカム角信号が立ち上がり、VCT位相の変動が大きくなるタイミングでカム角信号が立ち下がるように設定している。しかし、

これとは逆に、エンジン 11 の正回転時に、V C T 位相の変動が小さくなるタイミングでカム角信号が立ち下がり、V C T 位相の変動が大きくなるタイミングでカム角信号が立ち上がるように設定しても良い。

[0081] この場合、エンジン 11 の正回転時には、カム角信号の立ち下がりタイミング（つまり V C T 位相の変動が小さくなるタイミング）で変動小時の実 V C T 位相を算出する。更に、カム角信号の立ち上がりタイミング（つまり V C T 位相の変動が大きくなるタイミング）で変動大時の実 V C T 位相を算出し、この変動大時の実 V C T 位相と変動小時の実 V C T 位相との差を実 V C T 位相の振幅として算出する。

[0082] 一方、エンジン 11 の逆回転時には、カム角信号の立ち上がりタイミング（つまり V C T 位相の変動が小さくなるタイミング）で変動小時の実 V C T 位相を算出する。更に、カム角信号の立ち下がりタイミング（つまり V C T 位相の変動が大きくなるタイミング）で変動大時の実 V C T 位相を算出し、この変動大時の実 V C T 位相と変動小時の実 V C T 位相との差を実 V C T 位相の振幅として算出する。

[0083] また、上記各実施例 1 ～ 4 では、吸気バルブの可変バルブタイミング装置に本開示を適用したが、これに限定されず、排気バルブの可変バルブタイミング装置に本開示を適用しても良い。

[0084] また、本開示は、電動式の可変バルブタイミング装置に限定されず、エンジン停止途中に V C T 位相制御（バルブタイミング制御）を実行可能なシステムであれば、油圧駆動式の可変バルブタイミング装置（例えばモータ等で駆動される電動オイルポンプにより油圧が供給される可変バルブタイミング装置）に適用しても良い。

## 請求の範囲

[請求項1] 内燃機関（１１）のクランク軸（１２）に対するカム軸（１６）の回転位相であるＶＣＴ位相を変化させてバルブタイミングを変化させる可変バルブタイミング装置（１８）と、前記クランク軸（１２）の回転に同期してクランク角信号を出力するクランク角センサ（２１）と、前記カム軸（１６）の回転に同期してカム角信号を出力するカム角センサ（１９）とを備えた内燃機関の可変バルブタイミング制御装置において、

前記内燃機関（１１）の回転が停止する過程の期間に前記カム角信号と前記クランク角信号とに基づいて実ＶＣＴ位相を算出する位相算出部（３０）を備え、

前記位相算出部（３０）は、前記内燃機関（１１）の正回転時と逆回転時で、前記実ＶＣＴ位相の算出に用いるクランク角信号を、前記実ＶＣＴ位相の算出に用いる特定のカム角信号の入力タイミングに対して互いに反対側のクランク角位置のクランク角信号に切り換える内燃機関の可変バルブタイミング制御装置。

[請求項2] 前記位相算出部（３０）は、

前記内燃機関（１１）の正回転時には前記特定のカム角信号の入力後の進角側のクランク角位置のクランク角信号の入力タイミングで前記特定のカム角信号と前記進角側のクランク角位置のクランク角信号との位相差に基づいて前記実ＶＣＴ位相を算出し、

前記内燃機関（１１）の逆回転時には前記特定のカム角信号の入力後の遅角側のクランク角位置のクランク角信号の入力タイミングで前記特定のカム角信号と前記遅角側のクランク角位置のクランク角信号との位相差に基づいて前記実ＶＣＴ位相を算出する請求項１に記載の内燃機関の可変バルブタイミング制御装置。

[請求項3] 前記位相算出部（３０）は、

前記内燃機関（１１）の正回転時には前記特定のカム角信号の入

カタイミングで前記特定のカム角信号の入力前の遅角側のクランク角位置のクランク角信号と前記特定のカム角信号との位相差に基づいて前記実V C T位相を算出し、

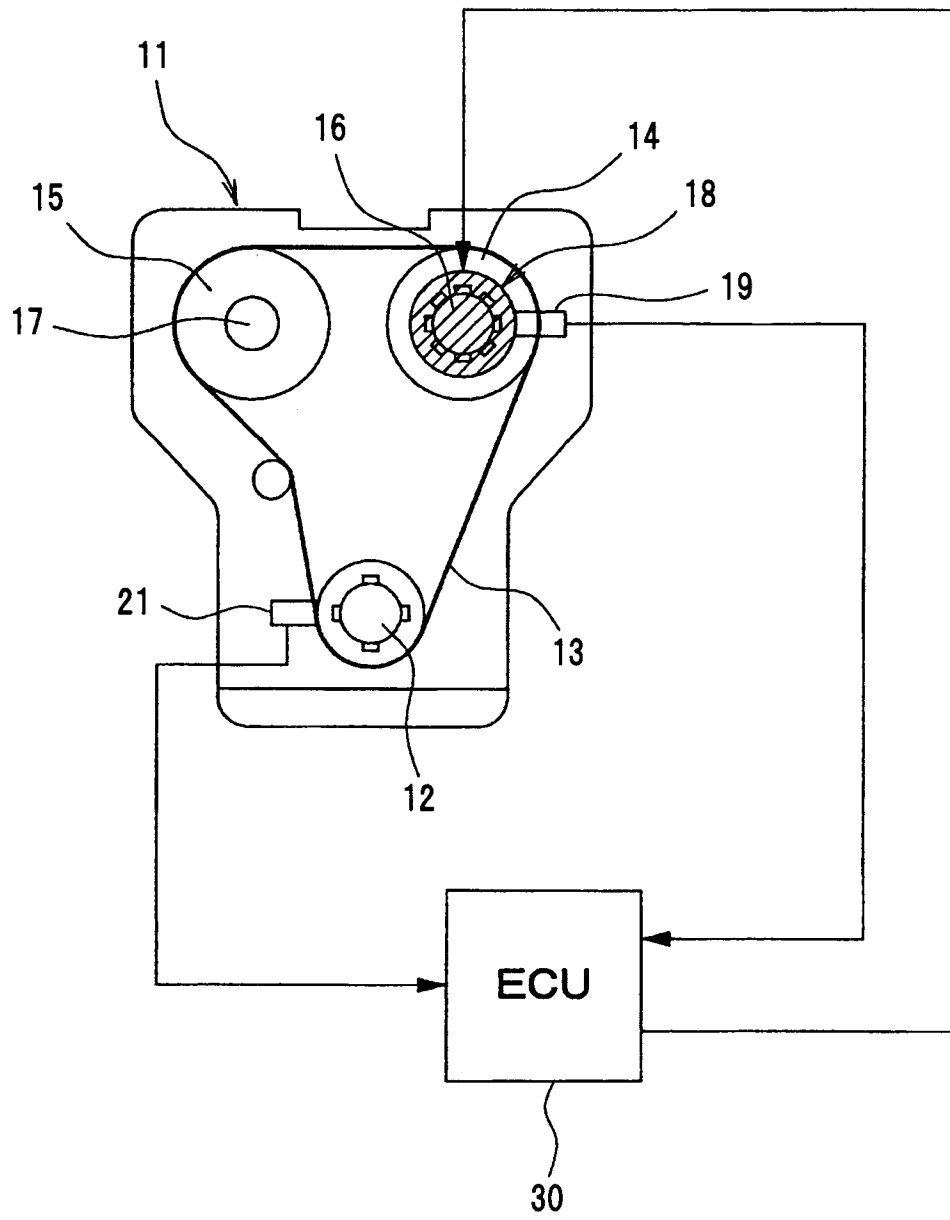
前記内燃機関（11）の逆回転時には前記特定のカム角信号の入カタイミングで前記特定のカム角信号の入力前の進角側のクランク角位置のクランク角信号と前記特定のカム角信号との位相差に基づいて前記実V C T位相を算出する請求項1に記載の内燃機関の可変バルブタイミング制御装置。

[請求項4] 前記位相算出部（30）は、

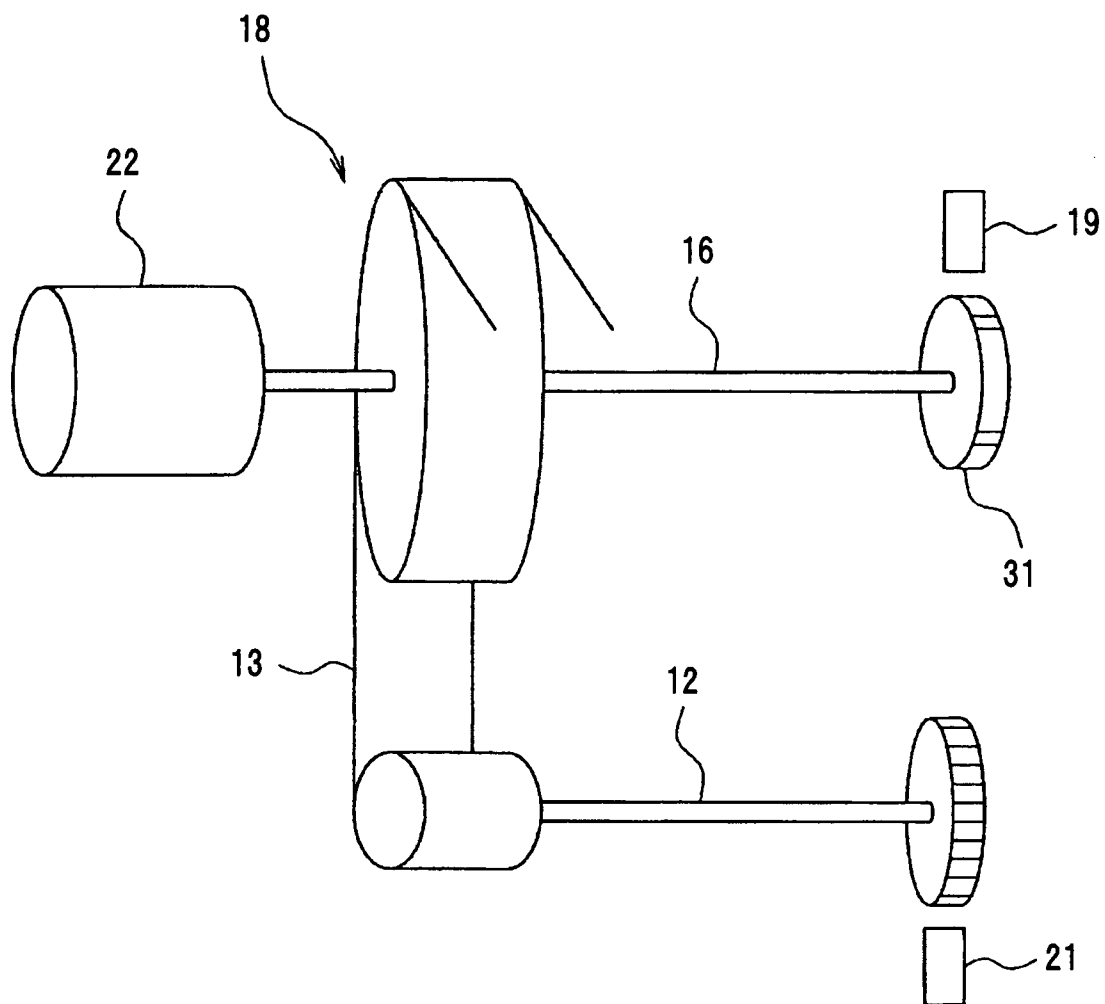
前記内燃機関（11）の正回転時には前記カム角信号の立ち上がりタイミングと立ち下がりタイミングのうちの一方のタイミングを前記カム角信号の入カタイミングとし、

前記内燃機関（11）の逆回転時には前記カム角信号の立ち上がりタイミングと立ち下がりタイミングのうちの他方のタイミングを前記カム角信号の入カタイミングとする請求項1乃至3のいずれかに記載の内燃機関の可変バルブタイミング制御装置。

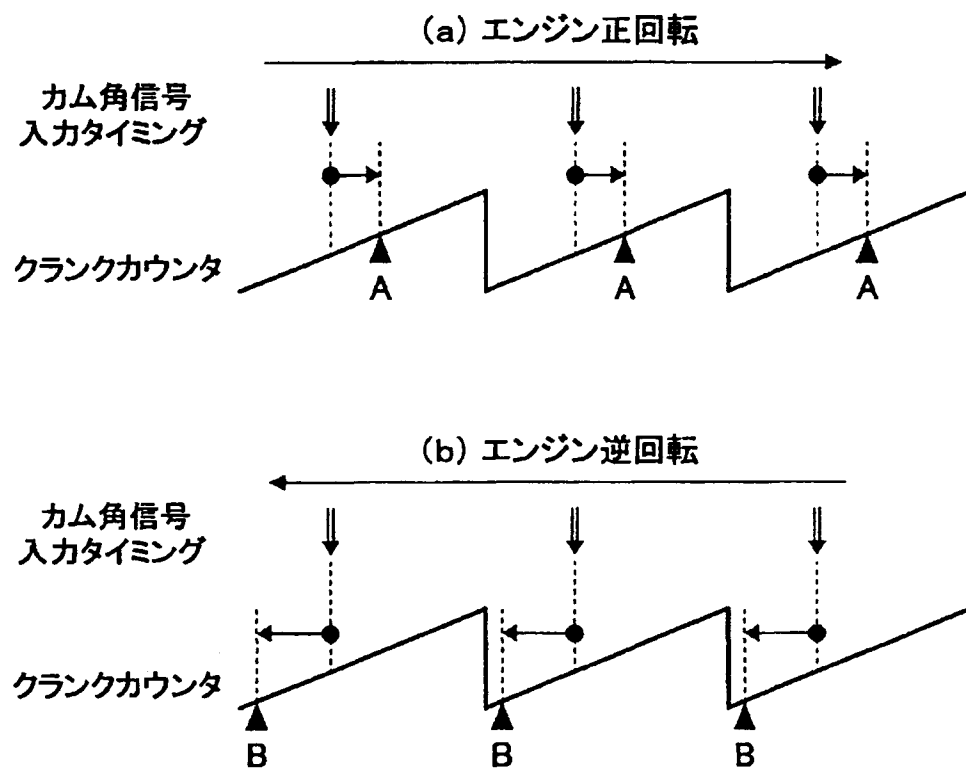
[図1]



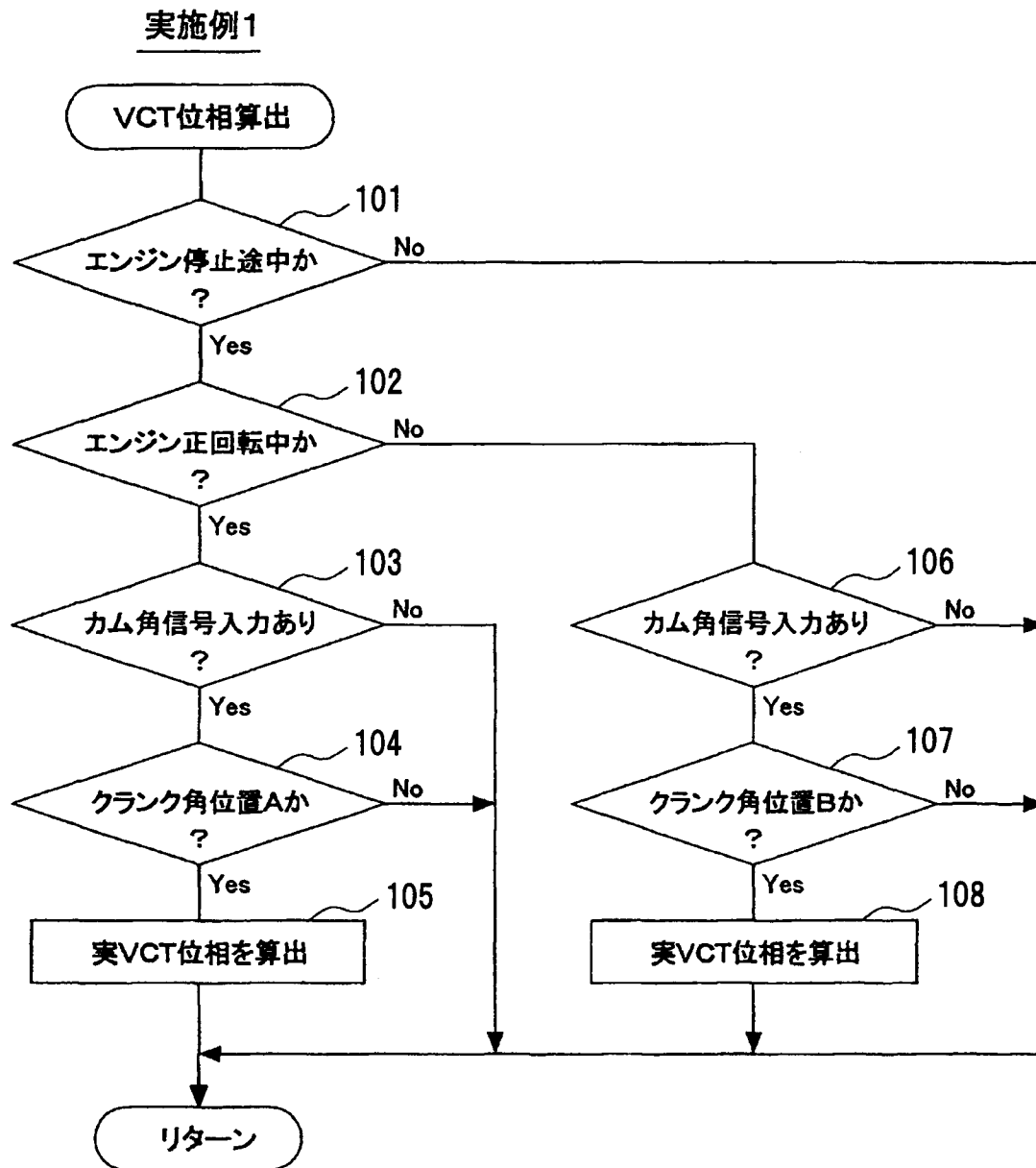
[図2]



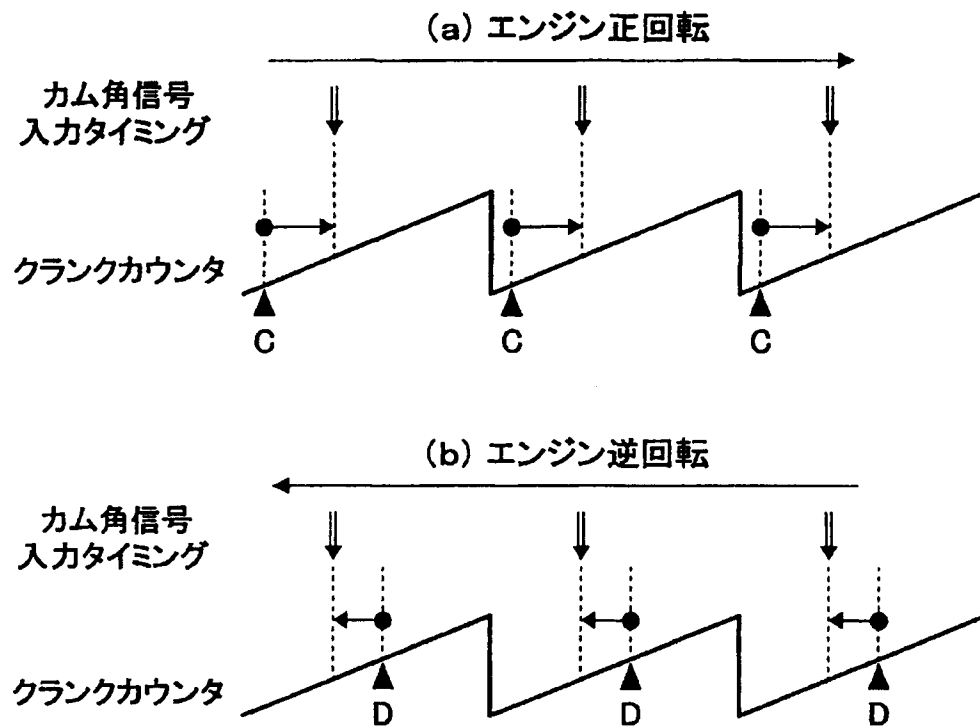
[図3]

実施例1

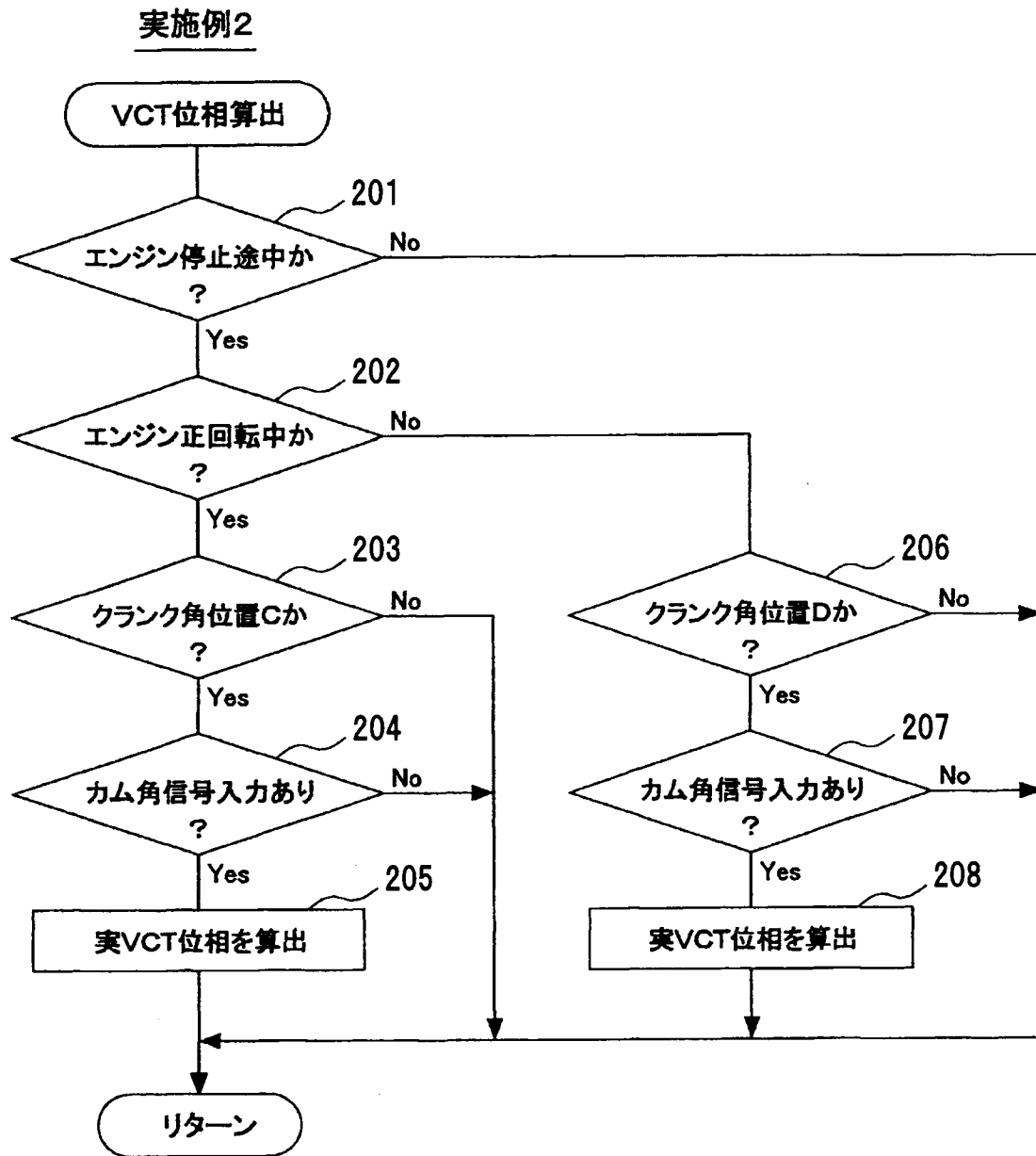
[図4]



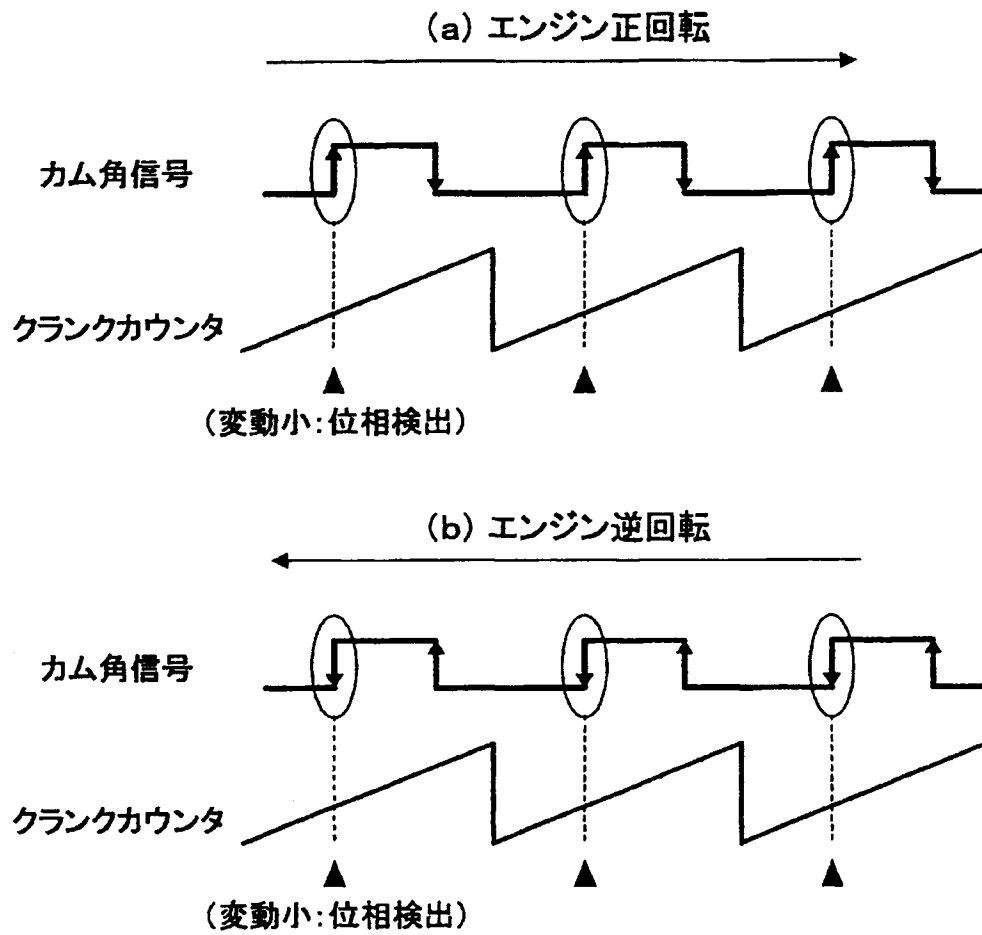
[図5]

実施例2

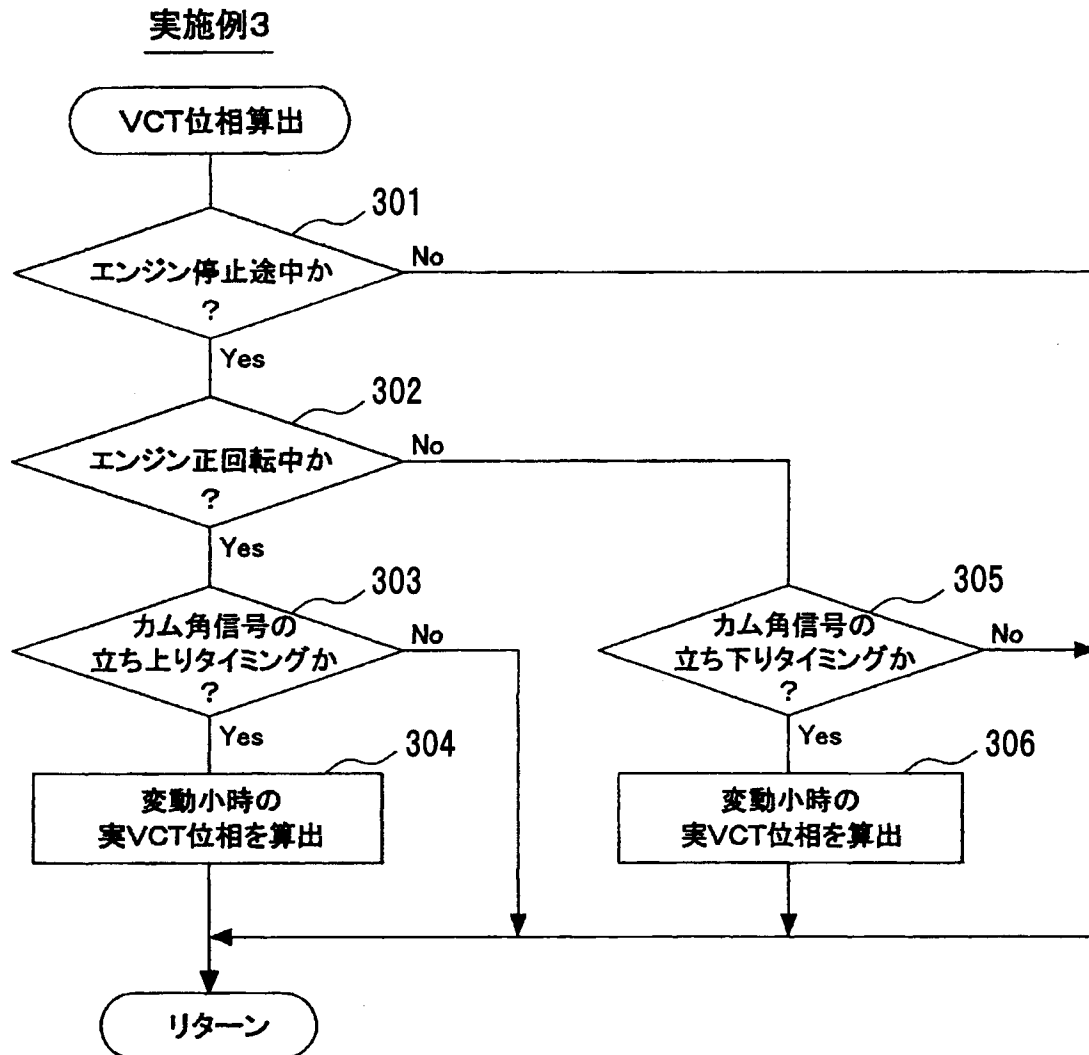
[図6]



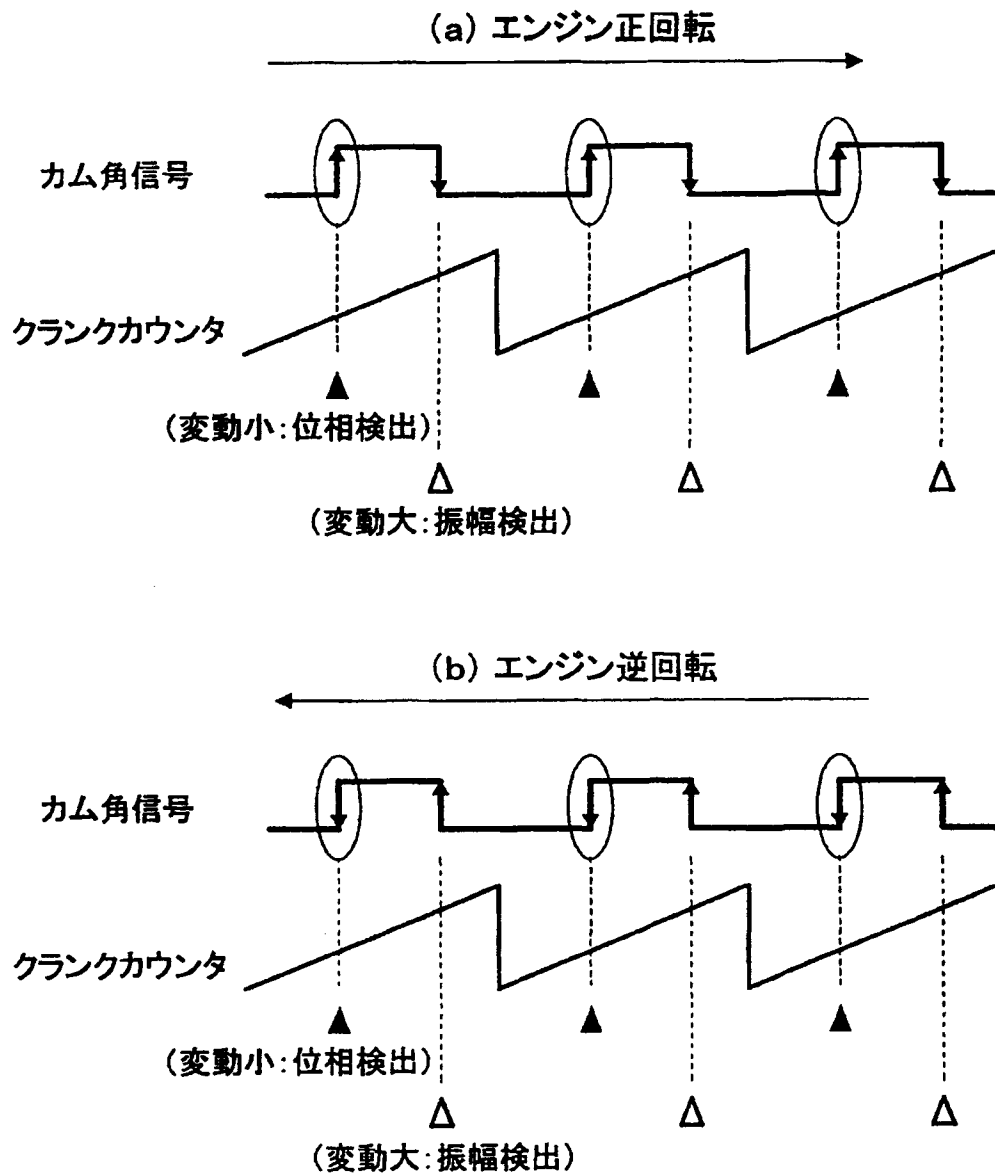
[図7]

実施例3

[図8]

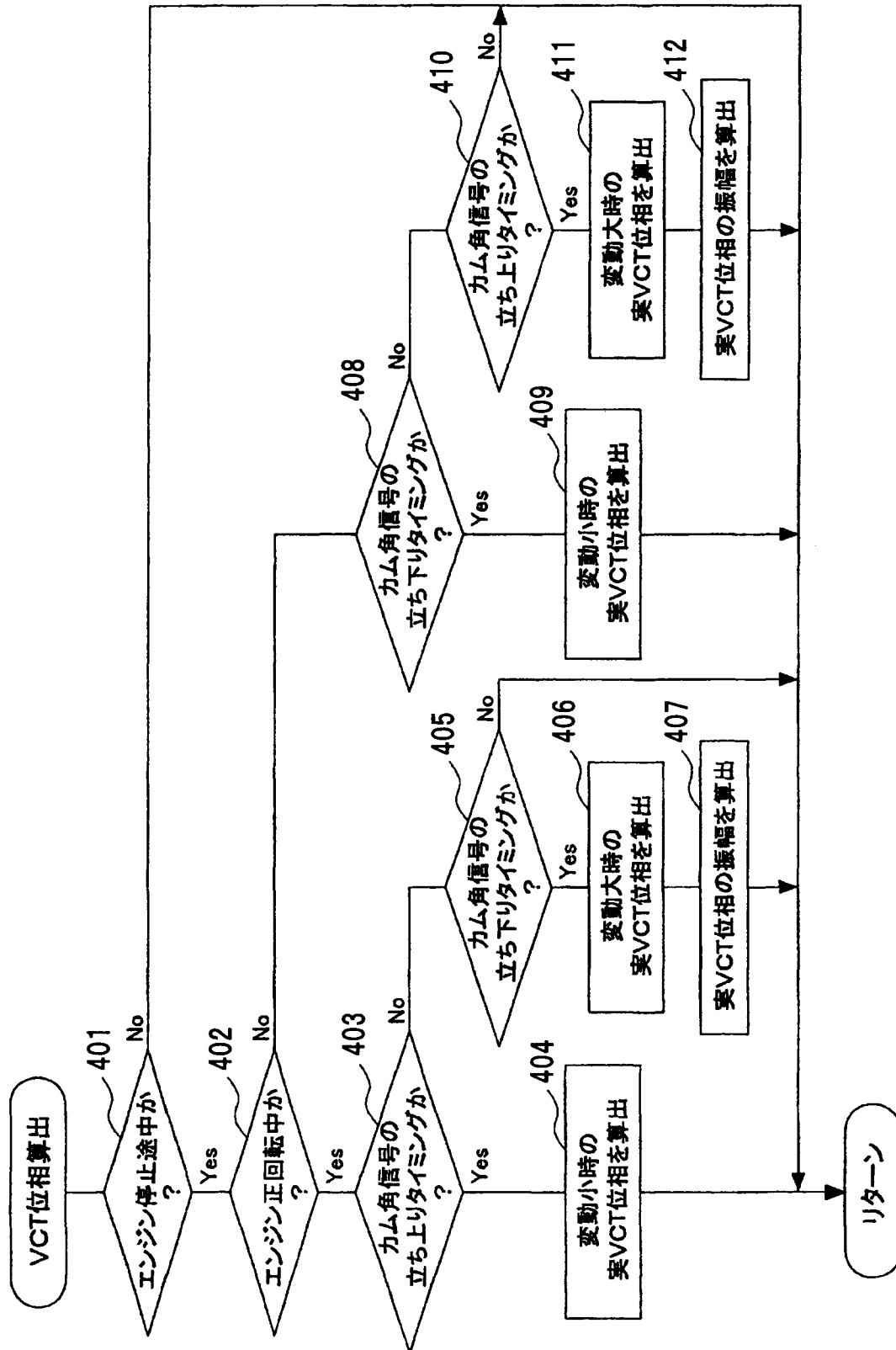


[図9]

実施例4

[図10]

## 実施例4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005964

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D13/02(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)

F02D13/02

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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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 2004-257249 A (Denso Corp.),<br>16 September 2004 (16.09.2004),<br>abstract; paragraphs [0007], [0011], [0039]<br>& US 2005/0211207 A1<br>paragraphs [0301], [0314]<br>& US 2006/0260573 A1 & WO 2004/038200 A1<br>& CN 101178031 A & CN 101178032 A<br>& CN 101178033 A | 1-4                   |
| A         | JP 2013-72382 A (Hitachi Automotive Systems,<br>Ltd.),<br>22 April 2013 (22.04.2013),<br>paragraphs [0106] to [0107]<br>& US 2013/0080027 A1<br>paragraphs [0153] to [0154]<br>& DE 102012018806 A & CN 103032124 A<br>& KR 10-2013-0034612 A                               | 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  
12 February 2016 (12.02.16)

Date of mailing of the international search report  
01 March 2016 (01.03.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005964

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 2006-233914 A (Toyota Motor Corp.),<br>07 September 2006 (07.09.2006),<br>abstract; claim 1; paragraphs [0061] to [0062];<br>fig. 7<br>& US 2008/0215225 A1<br>abstract; claim 1; paragraphs [0082] to [0083];<br>fig. 7<br>& US 7640907 B2 & WO 2006/090890 A1<br>& CN 101128664 A                | 1-4                   |
| A         | JP 2012-77646 A (Denso Corp.),<br>19 April 2012 (19.04.2012),<br>abstract; claim 1<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                  | 1-4                   |
| A         | JP 2013-68103 A (Hitachi Automotive Systems,<br>Ltd.),<br>18 April 2013 (18.04.2013),<br>abstract; paragraphs [0104] to [0118]; fig. 14<br>to 16<br>& US 2013/0068185 A1<br>abstract; paragraphs [0139] to [0155]; fig. 14<br>to 16<br>& DE 102012216890 A & CN 103016089 A<br>& KR 10-2013-0031222 A | 1-4                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D13/02 (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. F02D13/02

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 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2004-257249 A (株式会社デンソー) 2004.09.16, 要約, 段落 0007, 0011, 0039 & US 2005/0211207 A1, 段落 0301, 0314 & US 2006/0260573 A1 & WO 2004/038200 A1 & CN 101178031 A & CN 101178032 A & CN 101178033 A | 1-4            |
| A               | JP 2013-72382 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2013.04.22, 段落 0106-0107 & US 2013/0080027 A1, 段落 0153-0154 & DE 102012018806 A & CN 103032124 A & KR 10-2013-0034612 A                                    | 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                                 | 「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     |
| 「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                         | 「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                     |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                      | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                   |                                                                     |

国際調査を完了した日

12.02.2016

国際調査報告の発送日

01.03.2016

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)

戸田 耕太郎

3Z

9329

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<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2006-233914 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 09. 07, 要約, 請求項 1, 段落 0 0 6 1 - 0 0 6 2, 図 7 & US 2008/0215225 A1, 要約, 請求項 1, 段落 0082-0083, 図 7 & US 7640907 B2 & WO 2006/090890 A1 & CN 101128664 A             | 1 - 4          |
| A                     | JP 2012-77646 A (株式会社デンソー) 2012. 04. 19, 要約, 請求項 1 (ファミリーなし)                                                                                                                                         | 1 - 4          |
| A                     | JP 2013-68103 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2013. 04. 18, 要約, 段落 0 1 0 4 - 0 1 1 8, 図 1 4 - 1 6 & US 2013/0068185 A1, 要約, 段落 0139-0155, 図 14-16 & DE 102012216890 A & CN 103016089 A & KR 10-2013-0031222 A | 1 - 4          |