

(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  
2015 年 12 月 10 日(10.12.2015)



(10) 国際公開番号

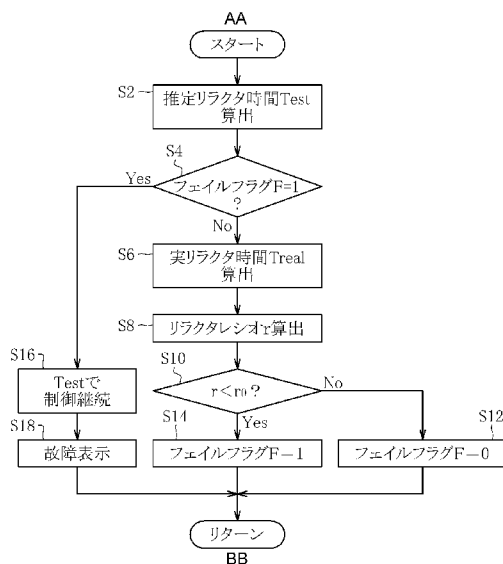
WO 2015/186760 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02D 45/00 (2006.01) F02D 43/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066103
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 3 日(03.06.2015)
- (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 2014-114902 2014 年 6 月 3 日(03.06.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミクニ(MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田六丁目 1 3 番 1 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菊池 由祐(KIKUCHI, Yuusuke); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 株式会社ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (JP). 馬場悠一(BABA, Yuuichi); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 株式会社ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (JP). 高橋 晃(TAKAHASHI, Akira); 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 株式会社ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 長門 侃二(NAGATO, Kanji); 〒1050004 東京都港区新橋 5 丁目 8 番 1 号 百楽ビル 5 階 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR ENGINE

(54) 発明の名称: エンジンの制御装置



S2 Calculate estimation reluctor time Test  
S4 Fail flag F=1?  
S6 Calculate real reluctor time Treal  
S8 Calculate reluctor ratio r  
S12 Fail flag F=0  
S14 Fail flag F=1  
S16 Continue control on basis of Test  
S18 Display failure  
AA Start  
BB Return

(57) Abstract: During an operation of an engine (1), a crank angle signal is generated by a latch circuit (31a) on the basis of a detection signal of an electromagnetic pickup (32) which fluctuates in synchronization with a reluctor projection (7a), and ignition timing control is performed. A real reluctor time (Treal) corresponding to an ON period of the crank angle signal is measured, an estimation reluctor time (Test) is calculated from an engine rotation speed (Ne) (S2, 6), and a reluctor ratio (r) is calculated as a ratio of the real reluctor time (Treal) and the estimation reluctor time (Test) (S8). When the reluctor ratio (r) is less than a determination value (r0), the latch circuit (31a) is considered to have failed, and a fail determination is made (S10, 14). Then, the ignition timing control is performed (S16) on the basis of the estimation reluctor time (Test) in place of the real reluctor time (Treal).

(57) 要約: エンジン (1) の運転中にリラクタ突起 (7 a) に同期して変動する電磁ピックアップ (3 2) の検出信号に基づきラッチ回路 (3 1 a) によりクランク角信号を生成して点火時期制御を行う。クランク角信号の ON 期間に相当する実リラクタ時間 (T real) を計測すると共に、エンジン回転速度 (N e) から推定リラクタ時間 (T est) を算出し (S 2, 6)、実リラクタ時間 (T real) と推定リラクタ時間 (T est) との比としてリラクタレシオ (r) を算出する (S 8)。リラクタレシオ (r) が判定値 (r 0) 未満のときにはラッチ回路 (3 1 a) が故障していると見なしてフェイル判定を下し (S 1 0, 1 4)、実リラクタ時間 (T real) に代えて推定リラクタ時間 (T est) に基づき点火時期制御を実施する (S 1 6)。

WO 2015/186760 A1



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  
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： エンジンの制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、エンジンの制御装置に係り、特にエンジンの回転に同期して変動する電磁ピックアップの検出信号に基づきラッチ回路により矩形歯状のクランク角信号を生成し、このクランク角信号に基づきエンジンの各種制御を実行するエンジンの制御装置に関する。

### 背景技術

[0002] エンジンの燃費や排ガステ性等を向上するにはエンジンに対する各種制御の最適化が要求され、例えば点火時期制御による点火プラグの点火や燃料噴射制御によるインジェクタの燃料噴射を最適なタイミングで実行する必要がある。そのために、例えば特許文献1の技術では、エンジンのクランク軸の回転に同期して変動する矩形波状のクランク角信号を生成し、このクランク角信号に基づきエンジンのクランク角を判別して点火時期制御を行っている。

エンジンの回転検出のためには種々のセンサ類が利用されており、例えば電磁ピックアップが用いられる場合がある。周知のように電磁ピックアップは磁性体への接離により磁束変化を生じて出力を変動させる特性を有し、エンジンのフライホイールの外周上に磁性体からなるリラクタ突起を所定の角度領域に亘って形成し、このフライホイールと対向するように電磁ピックアップが配置される。

[0003] エンジンのクランク軸と共にフライホイールが回転すると、電磁ピックアップからはリラクタ突起の始端及び終端と対応するタイミングでスパイク状に変動する検出信号が出力される。この検出信号をラッチ回路に入力すると、例えばリラクタ突起の始端に対応する検出信号の変動タイミングでクランク角信号が立ち上げられてON状態に保持され、続くリラクタ突起の終端に対応する検出信号の変動タイミングでクランク角信号が立ち下げられてOFF状態

に保持され、この処理が繰り返されることにより矩形波状のクランク角信号が生成される。クランク角信号のON期間及びOFF期間はリラクタ突起の角度領域に対応するため、クランク角信号に基づきエンジンのクランク角を判別可能となる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-317741号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで一般的な電子回路と同じく、ラッチ回路もハンダの剥離や断線等の種々の要因によって故障する場合がある。このようなときには、リラクタ突起の始端に対応してクランク角信号が立ち上げられたとしてもON状態に保持できずに直ちに立ち下げられてしまう。結果としてエンジンのクランク角に同期した正常なクランク角信号を生成できなくなり、点火時期制御や燃料噴射制御を適切に実行できないことからエンジン停止の状況に陥ってしまうという問題がある。当然であるが、上記特許文献1の技術ではこのようなラッチ回路の故障を想定していないため、問題解決にならないことは明らかである。

[0006] 本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、ラッチ回路の故障時においてもエンジンのクランク角に同期した正常なクランク角信号を生成でき、もってエンジンの運転を継続することができるエンジンの制御装置を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するため、本発明のエンジンの制御装置は、エンジンのクランク軸と共に回転し、所定の角度領域にリラクタが形成された回転体と、回転体に対向配置され、回転体の回転に伴いリラクタの始端及び終端に対応して変動する検出信号を出力する電磁ピックアップと、電磁ピックアップ

からの検出信号に基づき矩形波状のクランク角信号を生成するラッチ回路と、ラッチ回路により生成されたクランク角信号のリラクタの始端または終端に対応するエッジを基準位置とし、始端に対応するエッジから終端に対応するエッジまでの所要時間をリラクタ時間とし、基準位置とリラクタ時間とをエンジンの制御に適用してこれを運転するエンジン制御手段と、リラクタの角度領域及びエンジンの現在の回転速度に基づき、ラッチ回路が正常な場合のリラクタ時間を推定する推定手段と、エンジン制御に適用される実際にクランク角信号から算出された実リラクタ時間と推定手段により推定された推定リラクタ時間とを比較し、実リラクタ時間が推定リラクタ時間よりも短い場合にフェイル判定を下すフェイル判定手段と、フェイル判定手段によりフェイル判定が下されたときに、実リラクタ時間に代えて推定リラクタ時間をエンジン制御手段によるエンジン制御に適用させるフェイル時対応手段とを具備したことを特徴とする。

[0008] このように構成したエンジンの制御装置によれば、リラクタの角度領域及びエンジン回転速度からラッチ回路が正常な場合のリラクタ時間が推定され、その推定リラクタ時間よりも実リラクタ時間が短い場合にはフェイル判定が下されて、実リラクタ時間に代えて推定リラクタ時間がエンジン制御に適用される。よって。ラッチ回路の故障時においてもエンジンのクランク角に同期した正常なクランク角信号を生成可能となる。

[0009] その他の態様として、フェイル判定手段が、実リラクタ時間の推定リラクタ時間に対する比が予め設定された判定値未満のときにフェイル判定を下すように構成することが望ましい。

このように構成した場合には、実リラクタ時間の推定リラクタ時間に対する比を判定値と比較するだけのため、簡単且つ適切にラッチ回路のフェイル判定を下すことが可能となる。

[0010] その他の態様として、フェイル判定手段によりフェイル判定が下されたときに、運転者に故障を報知する故障報知手段を備えることが望ましい。

このように構成した場合には、ラッチ回路の故障をそのまま放置すること

なく修理を促すことが可能となる。

[0011] その他の態様として、エンジン制御手段が、エンジンの運転状態に基づきクランク角信号の基準位置からの角度として点火プラグによる目標点火時期を算出し、算出結果を実リラクタ時間に基づき時間換算して基準位置からの時間として目標点火時期を特定し、フェイル判定時には、実リラクタ時間に代えて推定リラクタ時間に基づき時間換算して目標点火時期を特定するように構成することが望ましい。

このように構成した場合には、ラッチ回路の故障時においても点火時期制御を継続可能となる。

[0012] その他の態様として、エンジン制御手段が、エンジンの運転状態に基づきクランク角信号の基準位置からの角度としてインジェクタによる目標噴射時期を算出し、算出結果を実リラクタ時間に基づき時間換算して基準位置からの時間として目標噴射時期を特定し、フェイル判定時には、実リラクタ時間に代えて推定リラクタ時間に基づき時間換算して目標噴射時期を特定するように構成することが望ましい。

このように構成した場合には、ラッチ回路の故障時においても燃料噴射制御を継続可能となる。

## 発明の効果

[0013] 本発明によれば、ラッチ回路の故障時においてもエンジンのクランク角に同期した正常なクランク角信号を生成でき、もってエンジンの運転を継続することができる。

## 図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施形態のエンジンの制御装置を示すシステム構成図である。

[図2]リラクタ突起に対応したクランク角信号の生成処理、及びクランク角信号に基づく目標点火時期の特定処理を示すタイムチャートである。

[図3]ECUが実行するフェイル判定・対応ルーチンを示すフローチャートである。

[図4]ラッチ回路の故障時のクランク角信号の生成状況を示すタイムチャート

である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を二輪車に搭載されるエンジンの制御装置に具体化した一実施形態を説明する。

図1は本実施形態のエンジンの制御装置を示すシステム構成図である。

本実施形態のエンジン1は、排気量50ccの4サイクル単気筒ガソリンエンジンとして構成されており、走行用動力源として二輪車に搭載されている。但し、エンジン1の仕様については、これに限定されるものではなく任意に変更可能である。

[0016] エンジン1のシリンダブロック2に形成されたシリンダ3内にはピストン4が摺動可能に配設され、ピストン4はコンロッド5を介してクランク軸6に連結されてピストン4の往復動に連動してクランク軸6が回転するようになっている。クランク軸6の後端（図示しない変速機側）にはフライホイール7（回転体）が取り付けられ、フライホイール7の外周上の所定の角度領域にはクランク角を検出するための磁性体からなるリラクタ突起7aが形成されている。

[0017] シリンダブロック2上に固定されたシリンダヘッド9には吸気ポート9a及び排気ポート9bが形成されると共に、先端を筒内に臨ませた姿勢で点火プラグ10が配設されている。吸気ポート9aに接続された吸気通路11には、上流側よりエアクリーナ12、運転者のスロットル操作に応じて開閉されるスロットルバルブ13、ISCV（アイドルスピードコントロールバルブ）14を備えたバイパス通路15、及び吸気ポート9aに向けて燃料を噴射するインジェクタ16が設けられている。また排気ポート9bに接続された排気通路17には、排ガスを浄化するための三元触媒18及び図示しない消音器が設けられている。

[0018] 吸気ポート9aには吸気バルブ20が配設され、排気ポート9bには排気バルブ21が配設されている。これらの吸排気バルブ20、21はバルブスプリング22により閉弁側に付勢されると共に、シリンダヘッド9上でクラ

ンク軸 6 に同期して回転駆動される吸気カム軸 2 3 及び排気カム軸 2 4 により開弁される。これによりピストン 4 の往復動に同期した所定のタイミングで吸気バルブ 2 0 及び排気バルブ 2 1 が開閉し、吸気、圧縮、膨張、排気の 4 つの行程からなるエンジン 1 の燃焼サイクルがクランク角で 7 2 0 ° CA 毎に繰り返される。

[0019] 上記インジェクタ 1 6 には、燃料タンク 2 5 内に貯留された燃料（ガソリン）が燃料ポンプ 2 6 により供給される。燃料ポンプ 2 6 はインジェクタ 1 6 と一体化され、供給ホース 2 7 及びリターンホース 2 8 を介してそれぞれ燃料タンク 2 5 に対して接続されている。

燃料ポンプ 2 6 が作動すると燃料タンク 2 5 内の燃料が供給ホース 2 7 を介して燃料ポンプ 2 6 内に導かれて所定圧に加圧され、加圧後の燃料がインジェクタ 1 6 に供給されると共に、余剰燃料がリターンホース 2 8 を介して燃料タンク 2 5 に回収される。これによりインジェクタ 1 6 には常に所定圧の燃料が供給され、インジェクタ 1 6 の開弁に応じて所定の噴射時期及び噴射量で吸気ポート 9 a に向けて燃料が噴射される。

[0020] エンジン 1 の運転中には、吸気行程でピストン 4 の下降に伴って発生した負圧によりエアクリーナ 1 2 を介して吸気通路 1 1 内に外気が吸入され、吸入空気はスロットルバルブ 1 3 の開度に応じて流量調整された後、インジェクタ 1 6 からの噴射燃料と混合しながら吸気バルブ 2 0 の開弁中にエンジン 1 の筒内に流入する。続く圧縮行程での圧縮を経て混合気は圧縮上死点の近傍で点火プラグ 1 0 により点火され、膨張行程中に燃焼してピストン 4 を介してクランク軸 6 に回転力を付与する。続く排気行程では燃焼後の排ガスが排気バルブ 2 1 の開弁中に筒内より排出され、排気通路 1 7 を流通しながら三元触媒 1 8 及び消音器を経て外部に排出される。

[0021] 以上のエンジン 1 の燃焼サイクルは、ECU 3 1（エンジン制御ユニット）の制御に基づき実行される。そのために ECU 3 1 の入力側には、上記フライホイール 7 に対向配置されてリラクタ突起 7 a に同期した検出信号を出力する電磁ピックアップ 3 2、スロットルバルブ 1 3 の開度を検出するスロ



ットルセンサ 33、排気通路 17 に配設されてストイキ（理論空燃比）を中心とした排気空燃比の変動に応じて出力をステップ状に変動させる  $O_2$  センサ 34、エンジン 1 の冷却水温  $T_w$  を検出する水温センサ 35 等の各種センサ類が接続されている。また、ECU 31 の出力側には、上記 ISC V 14、インジェクタ 16、燃料ポンプ 26、点火プラグ 10 を駆動するイグナイタ 36、後述するラッチ回路 31a の故障を運転者に表示する故障表示ランプ 37 等の各種デバイス類が接続されている。

[0022] これらのセンサ情報に基づき ECU 31 は、インジェクタ 16 を駆動するための燃料噴射制御、点火プラグ 10 を駆動するための点火時期制御等の各種制御を実行してエンジン 1 を運転する。

例えば ECU 31 は燃料噴射制御として、電磁ピックアップ 32 の検出信号から算出したエンジン回転速度  $N_e$  及びスロットルセンサ 33 により検出されたスロットル開度  $\theta_{th}$  等に基づき目標燃料噴射量を決定し、吸気行程の所定タイミングでインジェクタ 16 を駆動して燃料噴射を実行する。

[0023] また ECU 31 は点火時期制御として、エンジン回転速度  $N_e$  及びスロットル開度  $\theta_{th}$  等に基づき目標点火時期を決定する一方、電磁ピックアップ 32 の検出信号から生成した矩形波状のクランク角信号に基づき目標点火時期に対応するタイミングを特定し、イグナイタ 36 を駆動して点火プラグ 10 を点火させる（エンジン制御手段）。

以下、このような ECU 31 により実行されるクランク角信号の生成から点火プラグ 10 の点火時期制御までの処理について詳述する。

[0024] 図 2 はリラクタ突起 7a に対応したクランク角信号の生成処理、及びクランク角信号に基づく目標点火時期の特定処理を示すタイムチャートである。

本実施形態のリラクタ突起 7a は、フライホイール 7 上に  $60^\circ$  CA の角度領域に亘って形成されている。フライホイール 7 の回転方向のリラクタ突起 7a の端部を始端、反回転方向のリラクタ突起 7a の端部を終端とすると、その始端はエンジン 1 の上死点よりも  $80^\circ$  CA 進角側のクランク角で電磁ピックアップ 32 と対応し、終端は上死点よりも  $20^\circ$  CA 進角側のクランク角

で電磁ピックアップ32に対応するようになっている。

[0025] 電磁ピックアップ32は、磁性体への接離により磁束変化を生じて出力を変動させる特性を有する。このため、リラクタ突起7aの始端及び終端と対応する毎に電磁ピックアップ32から出力される検出信号はスパイク状に変動する。より具体的に述べると、リラクタ突起7aの始端に対応するBTDC(Before Top Dead Center)80°CA、及びそれに続く終端に対応するBTDC20°CAでそれぞれ検出信号が変動し、これらの検出信号の変動が360°CA毎に繰り返される。

[0026] このようにして電磁ピックアップ32から出力される検出信号がECU31に入力され、ECU31は内蔵しているラッチ回路31aを用いてクランク角信号を生成する。即ち、ラッチ回路31aは、リラクタ突起7aの始端に対応する検出信号の変動タイミングでクランク角信号を立ち上げてON状態に保持し、続くリラクタ突起7aの終端に対応する変動タイミングでクランク角信号を立ち下げてOFF状態に保持する。この処理がラッチ回路31aにより繰り返され、360°CAを1周期(ON期間+OFF期間)としてエンジン1のクランク角に同期して変動する矩形波状のクランク角信号が生成される。

[0027] なお、圧縮上死点の直前での点火プラグ10による点火、吸気行程でのインジェクタ16による燃料噴射を実行するには、エンジン1の燃焼サイクルを構成する各行程(吸気、圧縮、膨張、排気)をECU31が認識する必要がある(以下、この処理を行程判別処理と称する)。しかしながら、エンジン1の燃焼サイクルが720°CAを1周期としているのに対し、クランク角信号は360°CAを1周期としているため、例えば現在のクランク角信号のON期間が圧縮上死点の直前のものか排気上死点の直前のものかをECU31は判別できない。

[0028] そこで、エンジン1を始動する際に、クランク角信号に基づき点火及び燃料噴射を360°CA毎にそれぞれ実行して暫定的にエンジン1を運転させた上で、360°CA間隔で発生するクランク角信号のON期間の所要時間を計測し、行程判別処理として相前後する2つのON期間の計測値を比較する。排気

行程に比較して圧縮行程ではピストン４の上昇が妨げられてクランク軸６の角速度が低下するため、ON期間が長い側を圧縮行程と見なし、ON期間が短い側を排気行程と見なす。

以降は行程判別処理の結果に従って、 $720^{\circ}$  CA毎に圧縮上死点の直前で点火を実行し、吸気行程で燃料噴射を実行する。このときの点火時期制御は、クランク角信号に基づき以下の手順で実行される。

[0029] まずエンジン１の運転状態、例えばエンジン回転速度 $N_e$ 及びスロットル開度 $\theta_{th}$ 等から予め設定された制御マップに従って目標点火時期を算出する。具体的には、クランク角信号のON期間の開始タイミング（立ち上がりエッジ）を基準位置とし、この基準位置から目標点火時期までのクランク角（以下、点火目標クランク角 $D_{tgt}$ と称する）が算出される。そして、圧縮上死点の直前のON期間の所要時間（以下、後述する推定リラクタ時間 $T_{est}$ に対して実リラクタ時間 $T_{real}$ と称する）を計測する。

[0030] 実リラクタ時間 $T_{real}$ はリラクタ突起７aの角度領域（ $60^{\circ}$  CA）のクランク角に相当し、このクランク角だけクランク軸６が回転するために実リラクタ時間 $T_{real}$ を要している。よって、これらのリラクタ突起７aの角度領域及び実リラクタ時間 $T_{real}$ の関係を指標として点火目標クランク角 $D_{tgt}$ を時間換算し、基準位置から目標点火時期までの所要時間（以下、点火目標時間 $T_{tgt}$ と称する）を算出できる。

なお、基準位置は必ずしもON期間の開始タイミングである必要はなく、ON期間の終了タイミング（立ち下がりエッジ）を基準位置としてもよい。

[0031] そして、エンジン１の運転中には、目標点火時期に先立ち、例えばクランク角信号の基準位置のタイミングでイグナイタ３６により図示しない点火コイルの一次側の通電を開始し、基準位置から点火目標時間 $T_{tgt}$ が経過した目標点火時期のタイミングで一次側の通電を遮断して点火プラグ１０を点火させる。

[0032] 以上のようにしてクランク角信号に基づき点火時期制御が実行されるのであるが、〔発明が解決しようとする課題〕で述べたように、ラッチ回路３１

aが故障するとクランク角に同期した正常なクランク角信号を生成できなくなり、点火時期制御を適切に実行不能となってエンジン停止の状況に陥ってしまう。このような問題点を鑑みて本実施形態では、クランク角信号の実リラクタ時間 $T_{real}$ の適否を逐次判定し、実リラクタ時間 $T_{real}$ が不適切な場合には実リラクタ時間 $T_{real}$ に代えて推定値である推定リラクタ時間 $T_{est}$ を適用する対策を講じており、この対策のためにECU31が実行する処理を以下に説明する。

[0033] 図3はECU31が実行するフェイル判定・対応ルーチンを示すフローチャート、図4はラッチ回路31aの故障時のクランク角信号の生成状況を示すタイムチャートであり、ECU31はエンジン1の運転中に図3のルーチンを360°CA毎に実行している。

[0034] まず、ステップS2で次式(1)に従って推定リラクタ時間 $T_{est}$ を算出する(推定手段)。

$$T_{est} = \theta_r / 360 \times t \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中の $\theta_r$ はリラクタ突起7aの角度領域(本実施形態では60°)を意味し、 $t$ は、現在のエンジン回転速度 $N_e$ から算出されたクランク軸6の1回転に要する所要時間(msec/rev)である。従って、現在のエンジン回転速度 $N_e$ を前提とし、リラクタ突起7aの角度領域のクランク角だけクランク軸6が回転するときの所要時間(ラッチ回路31aが正常な場合のリラクタ時間)として推定リラクタ時間 $T_{est}$ が算出される。

[0035] 続くステップS4ではフェイル判定フラグFがラッチ回路31aの故障を意味する「1」であるか否かを判定し、No(否定)のときにはステップS6に移行する。ステップS6ではクランク角信号のON期間である実リラクタ時間 $T_{real}$ を計測し、ステップS8で次式(2)に従ってリラクタレシオ $r$ を算出する。

$$r = T_{real} / T_{est} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

[0036] 続くステップS10では、リラクタレシオ $r$ が予め設定された判定値 $r_0$ (例えば60%)未満であるか否かを判定する(フェイル判定手段)。[発明

が解決しようとする課題]で述べたように、ラッチ回路31aの故障時には、リラクタ突起7aの始端に対応してクランク角信号が立ち上げられたとしてもON状態に保持できずに直ちに立ち下げられてしまうため、クランク角信号の実リラクタ時間 $T_{real}$ は極端に短縮化される。

[0037] ラッチ回路31aが正常に機能している限り、ステップS6で推定リラクタ時間 $T_{est}$ に近似する実リラクタ時間 $T_{real}$ が計測される。エンジン1の回転変化と共に実リラクタ時間 $T_{real}$ が変化するが、それに応じて式(1)から算出される推定リラクタ時間 $T_{est}$ も変化するため、常に適切な推定リラクタ時間 $T_{est}$ に基づきステップS10の判定処理が実行される。

このためラッチ回路31aが正常な通常時には、ECU31はステップS10でNoの判定を下してステップS12でフェイル判定フラグFを「0」とした後にルーチンを終了し、以上の処理を360°CA毎に繰り返す。

[0038] 一方、ラッチ回路31aが故障すると、図4に実線で示すように、ステップS6で推定リラクタ時間 $T_{est}$ よりも大幅に短い実リラクタ時間 $T_{real}$ が計測される。このため、ECU31はステップS8でYes(肯定)の判定を下してステップS14に移行し、フェイル判定フラグFを「1」とする。従って、その後にステップS4に移行するとYesの判定を下してステップS16に移行し、実リラクタ時間 $T_{real}$ を推定リラクタ時間 $T_{est}$ に置き換えた後に(フェイル時対応手段)、ステップS18で故障表示ランプ37を点灯させてルーチンを終了する(故障報知手段)。

[0039] 即ちステップS16では、図4に破線で示すように、クランク角信号のON期間が推定リラクタ時間 $T_{est}$ だけ継続しているものと見なし、実リラクタ時間 $T_{real}$ に代えて推定リラクタ時間 $T_{est}$ に基づき点火目標クランク角 $D_{tgt}$ を時間換算し、得られた点火目標時間 $T_{tgt}$ に基づいて点火プラグ10が点火される。以降はフェイル判定フラグFが「1」に保たれるため、点火時期制御には実リラクタ時間 $T_{real}$ に代えて推定リラクタ時間 $T_{est}$ が適用され続ける。

そして、故障表示ランプ37の点灯に応じて、ディーラー等の修理工場で

ラッチ回路 31a が修理されてフェイル判定フラグ F が「0」にリセットされると、その後のエンジン 1 の運転時には通常どおりに実リラクタ時間  $T_{real}$  が点火時期制御に適用される。

[0040] 以上のように本実施形態のエンジン 1 の制御装置によれば、現在のエンジン回転速度  $N_e$  から推定リラクタ時間  $T_{est}$  を算出し、この推定リラクタ時間  $T_{est}$  と実リラクタ時間  $T_{real}$  との比としてリラクタレシオ  $r$  を算出し、このリラクタレシオ  $r$  が判定値  $r_0$  未満のときにはラッチ回路 31a が故障していると見なしてフェイル判定を下し、実リラクタ時間  $T_{real}$  に代えて推定リラクタ時間  $T_{est}$  に基づき点火時期制御を実施している。従って、ラッチ回路 31a の故障時においてもエンジン 1 のクランク角に同期した正常なクランク角信号を生成でき、点火時期制御を継続、ひいてはエンジン 1 の運転を継続することができる。

[0041] また、実リラクタ時間  $T_{real}$  と推定リラクタ時間  $T_{est}$  との比であるリラクタレシオ  $r$  を判定値  $r_0$  と比較するだけのため、簡単且つ適切にラッチ回路 31a のフェイル判定を下すことができる。

また、ラッチ回路 31a のフェイル判定時には故障表示ランプ 37 を点灯させるため、ラッチ回路 31a の故障をそのまま放置することなく修理を促すことができる。

[0042] ところで、本実施形態では、電磁ピックアップ 32 の検出信号から生成したクランク角信号を点火時期制御に適用したが、適用対象は点火時期制御に限るものではなく、例えば燃料噴射制御にも適用できる。そして、ラッチ回路 31a の故障時には実施形態と同じく、フェイル判定に対応して推定リラクタ時間  $T_{est}$  を燃料噴射制御に適用できるため、重複する説明はしないが実施形態と同様に、ラッチ回路の故障時でも燃料噴射制御を継続することができる。

[0043] 以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば上記実施形態では、二輪車に搭載されるエンジン 1 の制御装置に具体化した但、エンジン 1 の搭載対象はこれに限るものでは

ない。例えば三輪車や発電機に搭載されるエンジン 1 の制御装置に具体化してもよい。

### 符号の説明

- [0044]
- 1 エンジン
  - 6 クランク軸
  - 7 フライホイール（回転体）
  - 7 a リラクタ突起
  - 3 1 ECU（エンジン制御手段、推定手段、フェイル判定手段、フェイル時対応手段、故障報知手段）
  - 3 2 電磁ピックアップ
  - 3 7 故障表示ランプ（故障報知手段）

## 請求の範囲

[請求項1] エンジンのクランク軸と共に回転し、所定の角度領域にリラクタが形成された回転体と、

上記回転体に対向配置され、該回転体の回転に伴い上記リラクタの始端及び終端に対応して変動する検出信号を出力する電磁ピックアップと、

上記電磁ピックアップからの検出信号に基づき矩形波状のクランク角信号を生成するラッチ回路と、

上記ラッチ回路により生成されたクランク角信号の上記リラクタの始端または終端に対応するエッジを基準位置とし、上記始端に対応するエッジから上記終端に対応するエッジまでの所要時間をリラクタ時間とし、該基準位置と該リラクタ時間とを上記エンジンの制御に適用してこれを運転するエンジン制御手段と、

上記リラクタの角度領域及び上記エンジンの現在の回転速度に基づき、上記ラッチ回路が正常な場合のリラクタ時間を推定する推定手段と、

上記エンジン制御に適用される実際に上記クランク角信号から算出された実リラクタ時間と上記推定手段により推定された推定リラクタ時間とを比較し、上記実リラクタ時間が上記推定リラクタ時間よりも短い場合にフェイル判定を下すフェイル判定手段と、

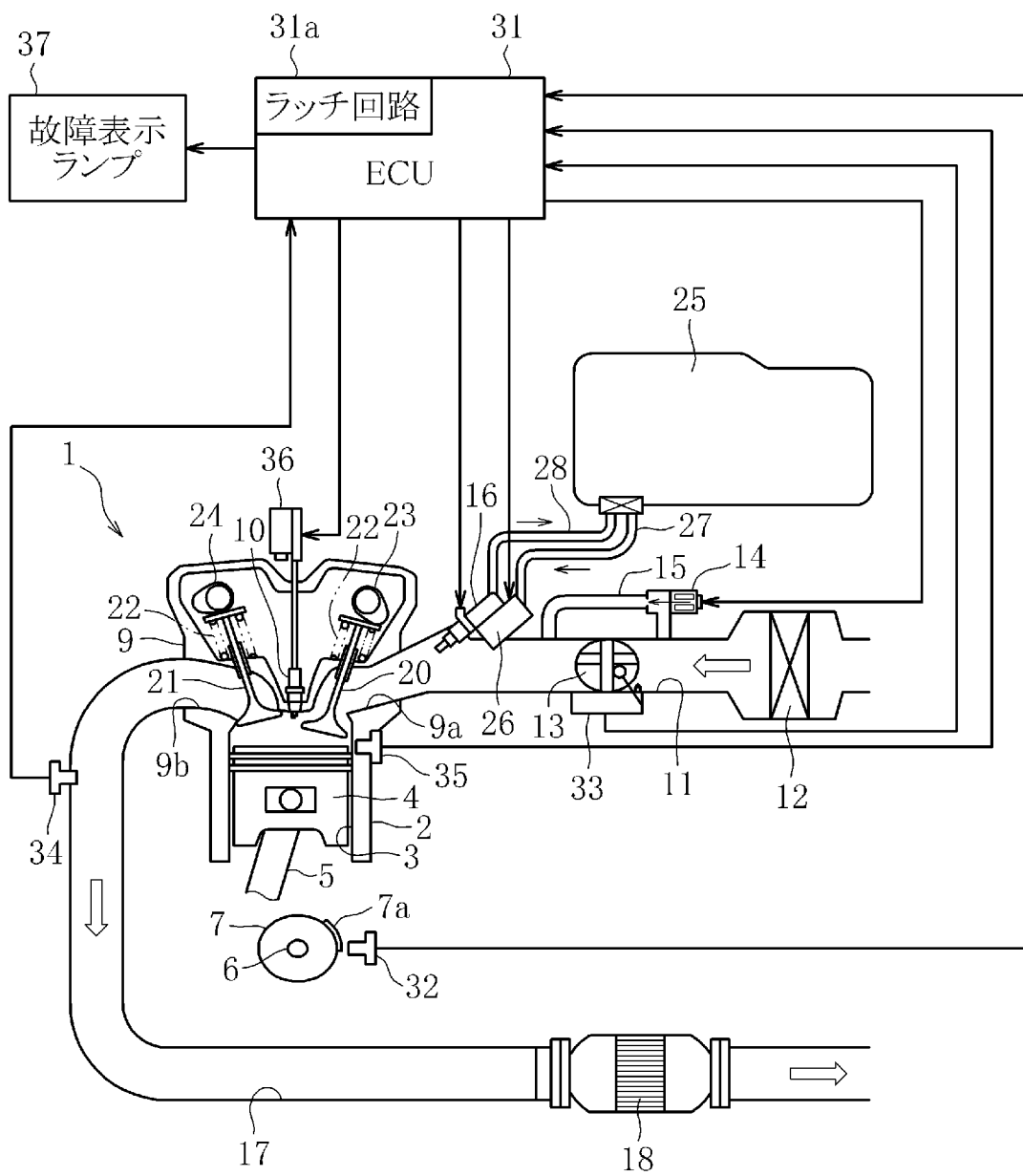
上記フェイル判定手段によりフェイル判定が下されたときに、上記実リラクタ時間に代えて上記推定リラクタ時間を上記エンジン制御手段によるエンジン制御に適用させるフェイル時対応手段とを具備したことを特徴とするエンジンの制御装置。

[請求項2] 上記フェイル判定手段は、上記実リラクタ時間の上記推定リラクタ時間に対する比が予め設定された判定値未満のときにフェイル判定を下すことを特徴とする請求項1に記載のエンジンの制御装置。

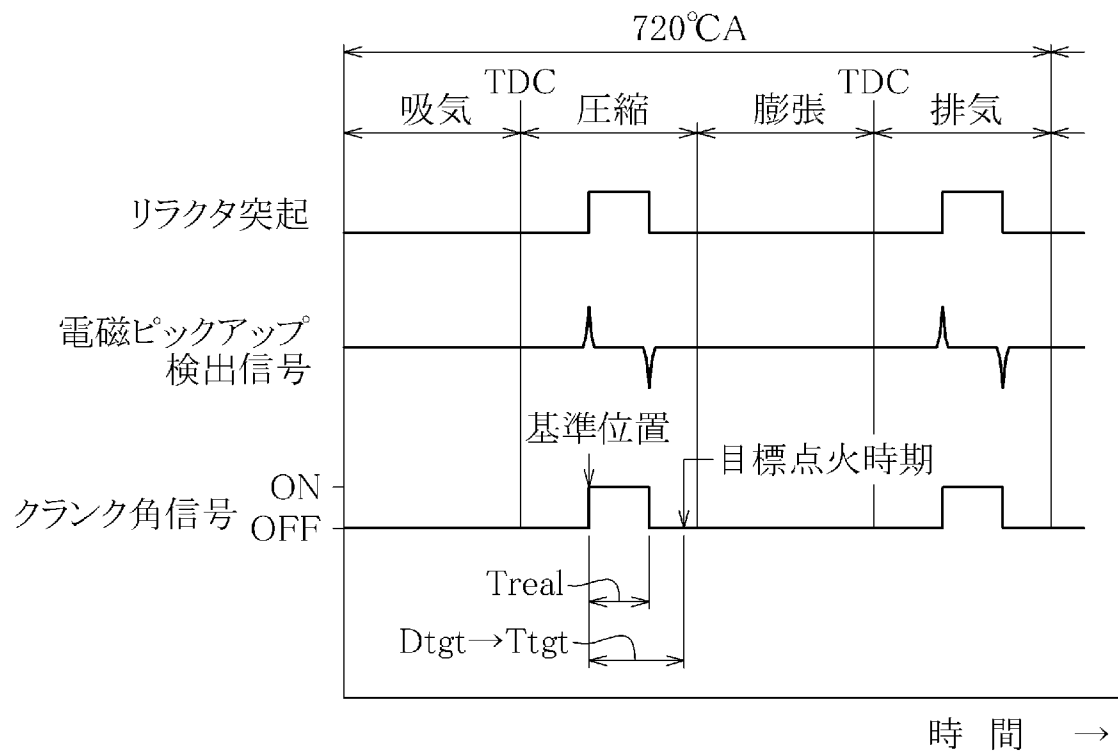


- [請求項3]       上記フェイル判定手段によりフェイル判定が下されたときに、運転者に故障を報知する故障報知手段を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のエンジンの制御装置。
- [請求項4]       上記エンジン制御手段は、上記エンジンの運転状態に基づき上記クランク角信号の基準位置からの角度として点火プラグによる目標点火時期を算出し、該算出結果を上記実リラクタ時間に基づき時間換算して上記基準位置からの時間として上記目標点火時期を特定し、上記フェイル判定時には、上記実リラクタ時間に代えて上記推定リラクタ時間に基づき時間換算して上記目標点火時期を特定することを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のエンジンの制御装置。
- [請求項5]       上記エンジン制御手段は、上記エンジンの運転状態に基づき上記クランク角信号の基準位置からの角度としてインジェクタによる目標噴射時期を算出し、該算出結果を上記実リラクタ時間に基づき時間換算して上記基準位置からの時間として上記目標噴射時期を特定し、上記フェイル判定時には、上記実リラクタ時間に代えて上記推定リラクタ時間に基づき時間換算して上記目標噴射時期を特定することを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載のエンジンの制御装置。

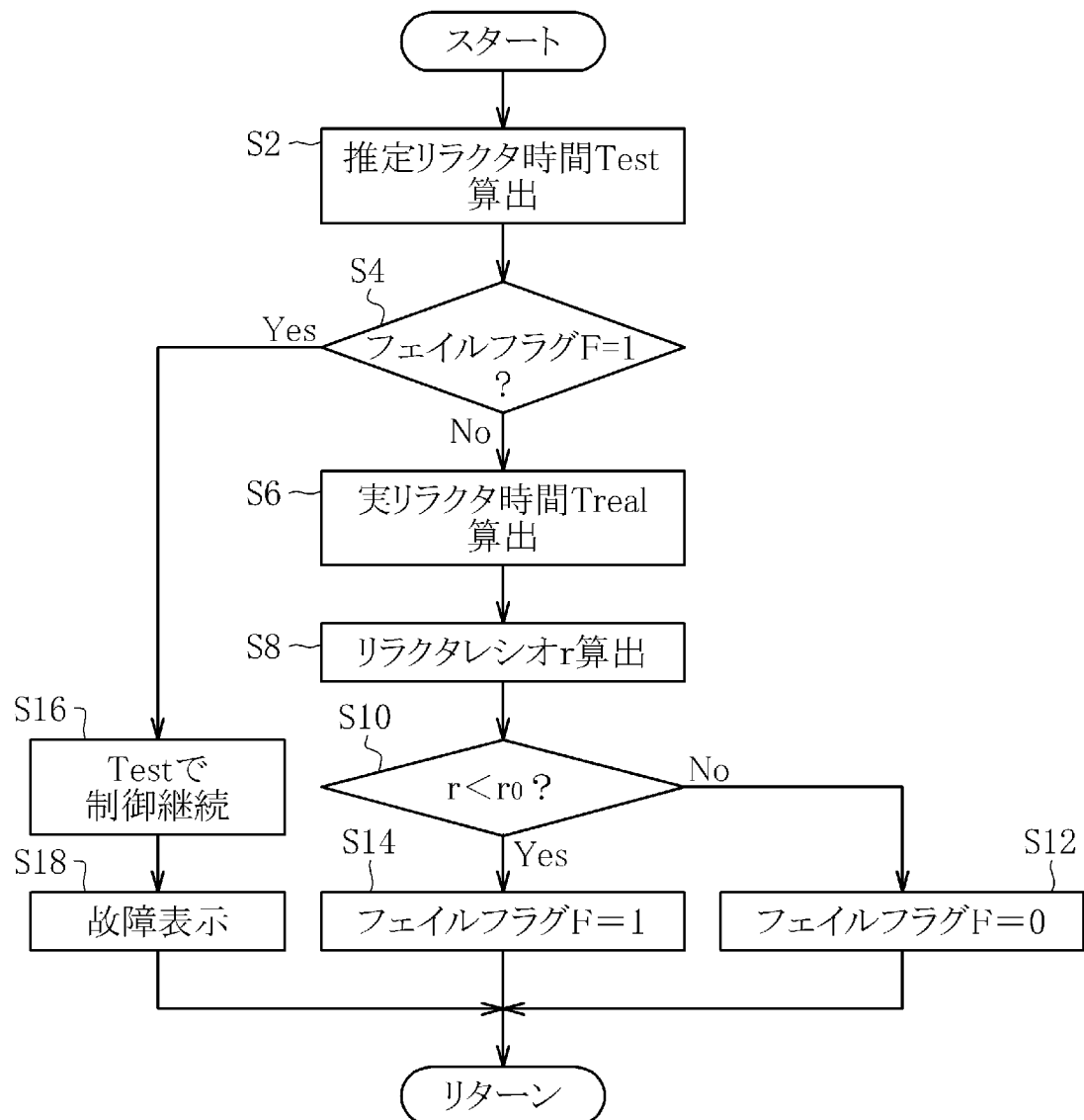
[図1]



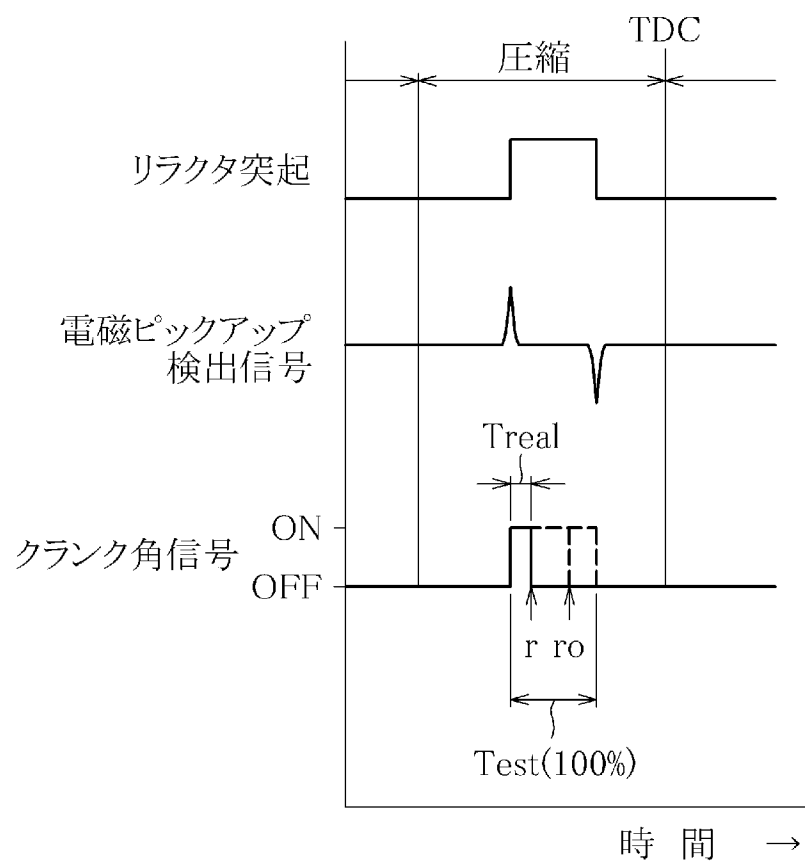
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066103

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D45/00(2006.01) i, F02D43/00(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)

F02D45/00, F02D43/00

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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 07-305673 A (Kokusan Denki Co., Ltd.),<br>21 November 1995 (21.11.1995),<br>paragraphs [0010] to [0015], [0019], [0023] to<br>[0029]; fig. 13 to 14<br>& US 5584280 A & WO 1995/031640 A1<br>& EP 709570 A1 | 1-5                   |
| Y         | JP 2003-254213 A (Kokusan Denki Co., Ltd.),<br>10 September 2003 (10.09.2003),<br>paragraphs [0010] to [0011], [0020], [0043];<br>fig. 1 to 2<br>(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  
01 July 2015 (01.07.15)

Date of mailing of the international search report  
28 July 2015 (28.07.15)

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/JP2015/066103

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 63-041643 A (Japan Electronic Control Systems Co., Ltd.),<br>22 February 1988 (22.02.1988),<br>page 2, lower right column, lines 3 to 14; page<br>3, upper left column, line 18 to lower left<br>column, line 11; fig. 3<br>(Family: none) | 1-5                   |
| Y         | JP 2003-301731 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.),<br>24 October 2003 (24.10.2003),<br>paragraphs [0095] to [0096], [0102]<br>(Family: none)                                                                      | 1-5                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D43/00(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. F02D45/00, F02D43/00

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 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 07-305673 A (国産電機株式会社) 1995. 11. 21, 段落[0010]-[0015],<br>[0019], [0023] - [0029], [図 13] - [図 14]<br>& US 5584280 A & WO 1995/031640 A1 & EP 709570 A1 | 1-5            |
| Y               | JP 2003-254213 A (国産電機株式会社) 2003. 09. 10, 段落<br>[0010] - [0011], [0020], [0043], [図 1] - [図 2]<br>(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、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 7 . 2 0 1 5

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）

有賀 信

3 Z

3 9 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5



| 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 |
| Y                     | JP 63-041643 A (日本電子機器株式会社) 1988. 02. 22,<br>第 2 ページ右下欄第 3-14 行, 第 3 ページ左上欄第 18 行-同ページ<br>左下欄第 11 行, [第 3 図] (ファミリーなし) | 1-5            |
| Y                     | JP 2003-301731 A (株式会社豊田中央研究所) 2003. 10. 24,<br>段落 [0095] - [0096], [0102] (ファミリーなし)                                   | 1-5            |