(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)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/186759 A1

(51) 国際特許分類:
*F02M 37/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066102

(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 2014-114907 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１３番１１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 菊池 由祐 (**KIKUCHI, Yuusuke**); 〒2500055 神奈川県小田原市久野２４８０ 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２４８０ 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２４８０ 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

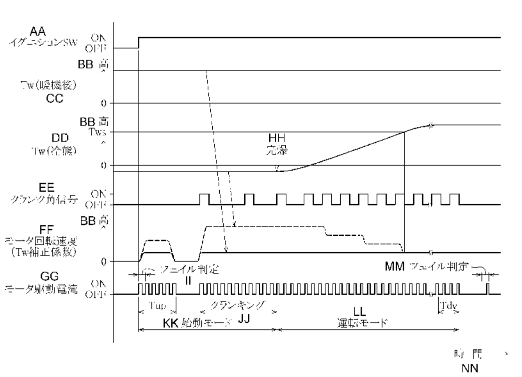
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

# (54) Title: FUEL PUMP CONTROL DEVICE

# (54) 発明の名称 : 燃料ポンプの制御装置

[図4]




AA... IGNITION
BB... HIGH
CC... Tw (AFTER WARMING-UP)
DD... Tw (COLD)
EE... CRANK ANGLE SIGNAL
FF... MOTOR SPEED (Tw CORRECTION COEFFICIENT)
GG... MOTOR DRIVE CURRENT
HH... COMPLETE DETONATION
II... FAILURE ASSESSMENT
JJ... CRANKING
KK... STARTUP MODE
LL... OPERATING MODE
MM... FAILURE ASSESSMENT
NN... TIME

**(57) Abstract**: This fuel pump control device is configured in such a manner that a plunger-type fuel pump 26 is activated using a DC motor 42 as a driving source, and fuel having been pressurized to a predetermined pressure is supplied to the injectors 16 of an engine 1. In addition to pre-setting the target duty ratio for driving current to be supplied to the DC motor 42 for each operating range of the engine 1, the target duty ratio for the idling range in particular is set to a lower value than that of other operating ranges to reduce noise, and these target duty ratios are stored in an ECU 31. While the engine 1 is operating, the drive current supplied to the DC motor 42 is controlled on the basis of the target duty ratio corresponding to the operating range at the that time, the fuel pump 26 is activated, and in the idling range, the operating speed of the fuel pump 26 is suppressed on the basis of the target duty ratio to reduce noise, thereby reducing operating noise.

**(57) 要約**: ＤＣモータ４２を駆動源としてプランジャ式の燃料ポンプ２６を作動させて、所定圧に加圧した燃料をエンジン１のインジェクタ１６に供給するように構成する。予めＤＣモータ４２に供給すべき駆動電流の目標デューティ比をエンジン１の運転領域毎に設定すると共に、特にアイドル領域では他の運転領域に比較して目標デューティ比を騒音対策のために低い値に設定し、これらの目標デューティ比をＥＣＵ３１に記憶させておく。エンジン１の運転中には、その時々の運転領域に対応する目標デューティ比に基づきＤＣモータ４２への駆動電流を制御して燃料ポンプ２６を作動させ、アイドル領域では騒音対策のための目標デューティ比に基づく制御により燃料ポンプ２６の作動速度を抑制して作動音の低減を図る。

WO 2015/186759 A1

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 ： 燃料ポンプの制御装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、燃料ポンプの制御装置に係り、特にモータを駆動源としてプランジャを往復動させて所定圧に加圧した燃料をエンジンのインジェクタに供給するプランジャ式の燃料ポンプの制御装置に関する。

## 背景技術

[0002] 従来から排ガス特性の改善や燃費向上等を目的として、エンジンへの燃料供給を電子制御化した燃料噴射装置が普及しており、その対象は四輪車のみならず、各種二輪車や発電機等にも及んでいる。この種の燃料噴射装置では、燃料タンク内の燃料を燃料ポンプにより汲み上げて所定圧に加圧し、加圧後の燃料をエンジンの吸気管に設けたインジェクタに供給し、エンジンの燃焼サイクルに同期してインジェクタを開閉制御して吸気管内に燃料を噴射するように構成されている。

[0003] このような燃料ポンプとしては、ハウジング内でインペラーを回転させて外周に設けた羽根溝の前後に生じた圧力差を連続的に増加させることにより燃料を加圧するウエスコ式燃料ポンプが普及している。しかしながら、例えば二輪車や発電機等に用いられる比較的小排気量のエンジンでは、燃料ポンプ自体にも小型化が要求されると共にポンプ駆動に要する消費電力の節減も望まれているため、それらの条件に適した特性を有するプランジャ式燃料ポンプが採用される場合がある。

[0004] この種のプランジャ式燃料ポンプは、シリンダ内にプランジャを摺動可能に配設して一方向に向けてリターンスプリングで付勢した上で、電磁コイルにより反対方向にプランジャを駆動するように構成されている。電磁コイルの周期的な励磁に応じてプランジャが往復動し、それに伴いシリンダ内で燃料が加圧されて間欠的に吐出される。しかしながら、プランジャ式燃料ポンプが発生する作動音は、その構造上プランジャの往復動に起因する断続的な

ものであり、しかも二輪車等の多くの場合に燃料ポンプがアウトタンク型として燃料タンク外に設置されることから、作動音が遮られることなく周囲に拡散してしまう。よって、従来のプランジャ式燃料ポンプは騒音面で改善の余地があった。

[0005] そこで、例えば特許文献１に記載されたプランジャ式燃料ポンプでは、電磁コイルの励磁中止によりプランジャがリターンスプリングの付勢力で一方向に復帰するまでの期間中に、スナバー回路により電磁コイルの励磁力を減衰させており、これによりプランジャが一方向に復帰するときの移動速度を低下させて騒音低減を図っている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００４－１６２５７３号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１の技術による騒音低減効果は電磁コイルの励磁力を減衰させることによって得られるものであり、必然的にモータ等の他の駆動源に対して応用できる対策ではない。従って、モータを駆動源としたプランジャ式燃料ポンプでは依然として騒音問題を抱えており、特にエンジン音が低下するアイドル運転時には燃料ポンプの作動音が際だってしまう。

例えば、この種の燃料ポンプを二輪車に適用した場合、エンジン音が高まる走行中には燃料ポンプの作動音がエンジン音に紛れ込むことから、その作動音を運転者が意識することはないが、信号待ち等による停車でアイドル運転によりエンジン音が低下すると、運転者は燃料ポンプの作動音を騒音として意識してしまう。よって、従来からモータを駆動源としたプランジャ式燃料ポンプに対する騒音対策が要望されていた。

[0008] 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、モータを駆動源としたプランジャ式燃料から発生する作動音

を低減することができる燃料ポンプ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

[0009] 上記の目的を達成するため、本発明の燃料ポンプの制御装置は、燃料タンク外に設置されるアウトタンク型として構成され、モータの駆動によりプランジャを往復動させて所定圧に加圧した燃料をエンジンのインジェクタに供給するプランジャ式の燃料ポンプと、エンジンの運転領域を検出する運転領域検出手段と、エンジンの運転領域毎に燃料ポンプのモータに供給すべき駆動電流の目標値を記憶し、アイドル領域に対しては他の運転領域に比較して低電流側に設定された第１の騒音対策目標値を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された駆動電流の目標値に基づき燃料ポンプのモータへの駆動電流を制御して燃料ポンプを作動させ、運転領域検出手段によりエンジンのアイドル領域が検出されているときには、第１の騒音対策目標値に基づき駆動電流を制御して燃料ポンプの作動速度を抑制するポンプ制御手段とを具備したことを特徴とする。

[0010] このように構成した燃料ポンプの制御装置によれば、エンジンの運転中には記憶手段に記憶された駆動電流の目標値に基づき運転領域に対応して燃料ポンプのモータへの駆動電流が制御され、特にアイドル領域では第１の騒音対策目標値に基づく制御により燃料ポンプの作動速度が抑制される。結果として燃料ポンプの作動音が際だつアイドル運転時に限って駆動電流の目標値を低下させて燃料ポンプの作動音を抑制するため、エンジンの運転に全く支障を及ぼすことなく効果的に騒音対策がなされると共に、過剰な駆動電流の供給に基づく無駄なモータの駆動を回避して電力消費を節減可能となる。

[0011] その他の態様として、記憶手段が、エンジンの始動操作に先だちインジェクタへの燃圧を所定圧に回復させる予備燃圧制御のために低電流側に設定された第２の騒音対策目標値を記憶し、ポンプ制御手段が、エンジンのイグニションスイッチがＯＮ操作されたときに、予備燃圧制御として第２の騒音対策目標値に基づきモータへの駆動電流を制御して燃料ポンプを予め設定された昇圧時間に亘って作動させるように構成することが望ましい。

[0012] このように構成した場合には、エンジンの始動操作に先だち予備燃圧制御により燃料ポンプが作動してインジェクタへの燃圧の回復が図られるが、その際にも第２の騒音対策目標値に基づく駆動電流の制御により燃料ポンプの作動速度が抑制される。クランキング開始前であることから燃料ポンプの作動音が最も際だつ状況であるが、燃料ポンプの作動速度と共に作動音が抑制されることから、運転者が騒音を意識する事態が未然に防止される。

[0013] その他の態様として、ポンプ制御手段が、予備燃圧制御後にエンジンの始動操作として実行されるクラキング中においても、第２の騒音対策目標値に基づきモータへの駆動電流を制御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、予備燃圧制御後のクラキング中にも第２の騒音対策目標値に基づく駆動電流の制御により燃料ポンプの作動速度が抑制されるため、それに伴って燃料ポンプの作動音が抑制される。

[0014] その他の態様として、記憶手段が、モータに供給すべき駆動電流の目標値としてデューティ比を記憶し、ポンプ制御手段が、記憶手段に記憶されたデューティ比に基づきモータへの駆動電流を制御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、デューティ比に基づきモータに駆動電流を供給して駆動するためモータの回転を容易に制御可能であると共に、モータを駆動する際の電力ロスが少ないことから電力消費を一層節減可能となる。

[0015] その他の態様として、燃料ポンプの温度を検出する温度検出手段と、温度検出手段により検出された燃料ポンプの温度が低温側のときには、記憶手段に記憶された第１の騒音対策目標値を高電流側に補正する補正手段とをさらに備え、燃料ポンプが、モータの駆動によりプランジャの往復動に同期してダイヤフラムを振幅させて、ダイヤフラムから送り出された燃料をプランジャで加圧してインジェクタに供給するように構成され、ポンプ制御手段が、エンジンがアイドル領域のときに補正手段による補正後の第１の騒音対策目標値に基づきモータへの駆動電流を制御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、燃料ポンプの温度が低温側のときにはダイヤフラムが硬化してプランジャの往復動を妨げるが、このとき第１の騒音対策目標値が高電流側に補正されるため、アイドル運転時におけるダイヤフラムの硬化に起因する燃料ポンプの吐出量の低下が補償される。

[0016] その他の態様として、補正手段が、燃料ポンプの温度が低温側のときに第１の騒音対策目標値と共に第２の騒音対策目標値を高電流側に補正し、ポンプ制御手段が、予備燃圧制御のときに補正手段による補正後の第２の騒音対策目標値に基づきモータへの駆動電流を制御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、第１の騒音対策目標値に加えて第２の騒音対策目標値も高電流側に補正されるため、予備燃圧制御時におけるダイヤフラムの硬化に起因する燃料ポンプの吐出量の低下が補償される。

[0017] その他の態様として、補正手段が、温度検出手段により検出された燃料ポンプの温度が低温側のときに予備燃圧制御の昇圧時間を増加側に補正し、ポンプ制御手段が、補正手段による補正後の昇圧時間に基づき予備燃圧制御を実行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、燃料が低温で粘性が高いときほど燃料ポンプを作動させても燃圧が上昇し難いが、このとき昇圧時間が増加側に補正されるため、予備燃料制御が終了した時点で燃圧が確実に回復する。

## 発明の効果

[0018] 本発明によれば、モータを駆動源としたプランジャ式燃料から発生する作動音を低減することができる。

## 図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施形態の燃料ポンプの制御装置を示すシステム構成図である。

[図2]燃料ポンプの詳細を示す断面図である。

[図3]ＥＣＵが実行する燃料ポンプ制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図4]エンジン始動から通常の運転に移行するまでの制御状況を示すタイムチ

ャートである。

[図5]冷却水温に応じて補正係数を設定するための制御マップを示す説明図である。

## 発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を二輪車に搭載されるエンジン用の燃料ポンプの制御装置に具体化した一実施形態を説明する。

図１は本実施形態の燃料ポンプ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。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。

[0021] 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が取り付けられ、フライホイール７の外周上の所定位置にはクランク角を検出するためのリラクタ７ａが形成されている。

[0022] 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。

[0023] 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２３及び排気カム軸２４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２０及び排気バルブ２１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７２０° CA毎に繰り返される。

[0024] 上記インジェクタ１６には、燃料タンク２５内に貯留された燃料（ガソリン）が燃料ポンプ２６により供給される。本実施形態の燃料ポンプ２６はプランジャ式燃料ポンプの一種であり、その構成及び作動状態については後述するが、ダイヤフラムとプランジャとを併用することによりインジェクタ１６の作動に必要な所定圧（例えば３００ＭＰa程度）の燃料を加圧して供給可能となっている。燃料ポンプ２６はインジェクタ１６と一体化され、供給ホース２７及びリターンホース２８を介してそれぞれ燃料タンク２５に対して接続されている。

[0025] 燃料ポンプ２６が作動すると燃料タンク２５内の燃料が供給ホース２７を介して燃料ポンプ２６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１６に供給されると共に、余剰燃料がリターンホース２８を介して燃料タンク２５に回収される。これによりインジェクタ１６には常に所定圧の燃料が供給され、インジェクタ１６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９ａに向けて燃料が噴射される。

[0026] 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１２を介して吸気通路１１内に外気が吸入され、吸入空気はスロットルバルブ１３の開度に応じて流量調整された後、インジェクタ１６からの噴射燃料と混合しながら吸気バルブ２０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１０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２１の開弁中に筒内より排出され、排気通路１７を流通しながら三元触媒１８及び消音器を経て外部に排出される。

[0027] 以上のエンジン１の燃焼サイクルは、ＥＣＵ３１（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ＥＣＵ３１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７ａに同期した信号を出力する電磁ピックアップ３２、スロットルバルブ１３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Ｔwを検出する水温センサ３５（温度検出手段）等の各種センサ類が接続されている。また、ＥＣＵ３１の出力側には、上記ＩＳＣＶ１４、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等の各種デバイス類が接続されている。

[0028] これらのセンサ情報に基づきＥＣＵ３１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、燃料ポンプ２６を駆動するためのポンプ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ＥＣＵ３１は燃料噴射制御として、電磁ピックアップ３２の信号から算出したエンジン回転速度Ｎe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θth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。

[0029] またＥＣＵ３１は点火時期制御として、エンジン回転速度Ｎe及びスロットル開度θth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の信号を波形整形してリラクタ７ａ（換言するとクランク角）に同期した矩形波状のクランク角信号を生成する。そして、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。

またＥＣＵ３１はポンプ制御として、エンジン１の運転中に燃料ポンプ２６を駆動して所定圧に加圧した燃料をインジェクタ１６に供給する。

[0030] しかしながら、本実施形態の燃料ポンプ２６はプランジャ式燃料ポンプの構成を備えるため、［発明が解決しようとする課題］で述べた従来からのプランジャ式燃料ポンプと同じく騒音対策を必要とする。そこで本実施形態では、エンジン１の運転状態等の諸条件に応じて燃料ポンプ２６の駆動源であるＤＣモータ４２（図２に示す）の回転速度を可変制御することにより、燃料ポンプ２６の騒音低減を図っている。ＤＣモータ４２の駆動電流の目標値としてはデューティ比を適用し、その目標デューティ比に基づきＤＣモータ４２を駆動している。その詳細を以下に述べるが、それに先だって、まず燃料ポンプ２６の構成について説明する。

[0031] 図２は燃料ポンプ２６の詳細を示す断面図である。

燃料ポンプ２６のケーシングは、モータケーシング４１ａ、ポンプケーシング４１ｂ及びレギュレータケーシング４１ｃから構成され、図示しないボルトで互いに結合されている。モータケーシング４１ａ内には燃料ポンプ２６の駆動源としてＤＣモータ４２（破線で示す）が収容され、ＤＣモータ４２の出力軸４２ａにはカム４３が固定されて枠状のカム受け部材４４の中で出力軸４２ａと共にカム４３が回転するようになっている。カム受け部材４４の先端部（図中の左側）にはポンプケーシング４１ｂ側から固定部材４５が嵌合固定され、カム受け部材４４と固定部材４５との間にダイヤフラム４６の中心部が挟持されている。ダイヤフラム４６の外周部はモータケーシング４１ａとポンプケーシング４１ｂとの間に挟持され、ダイヤフラム４６のポンプケーシング４１ｂ側にダイヤフラム室４７が画成されている。

[0032] レギュレータケーシング４１ｃには一対の接続部４８，４９が形成され、これらの接続部４８，４９に上記燃料タンク２５からの供給ホース２７及びリターンホース２８がそれぞれ接続されている。供給ホース２７側の接続部４８は、ポンプケーシング４１ｂに形成された供給通路５０を介してダイヤフラム室４７内と連通し、供給通路５０にはダイヤフラム室４７内からの燃料の流出を規制する逆止弁５１が設けられている。また、リターンホース２８側の接続部４９は、ポンプケーシング４１ｂに形成されたリターン通路５

２を介してダイヤフラム室４７内と連通し、リターン通路５２にはダイヤフラム室４７内への燃料の流入を規制する逆止弁５３が設けられている。

[0033] 従って、ＤＣモータ４２の出力軸４２ａと共にカム４３が回転すると、その回転運動がカム受け部材４４によって図中の左右方向への直線運動（以下、この方向を軸線Ｌ方向と称する）に変換される。この直線運動がダイヤフラム４６に伝達され、結果としてダイヤフラム４６が軸線Ｌ方向に沿って図中の右方（以下、吸込側と称する）と左方（以下、吐出側と称する）との間で交互に振幅する。そして、ダイヤフラム４６が吸込側に振幅したときには、燃料タンク２５からの燃料が供給ホース２７及び供給通路５０を経てダイヤフラム室４７内に流入する。またダイヤフラム４６が吐出側に振幅したときには、ダイヤフラム室４７内の燃料がリターン通路５２及びリターンホース２８を経て燃料タンク２５側に回収され、このような燃料の移送がダイヤフラム４６の振幅毎に繰り返される。

[0034] ポンプケーシング４１ｂにはダイヤフラム室４７と連続するように軸線Ｌに沿ってスリーブ５５が嵌合固定され、スリーブ５５内にはプランジャ５６が軸線Ｌに沿って摺動可能に配設されて加圧室５７を画成している。プランジャ５６には固定部材４５の一端が連結され、固定部材４５と共にプランジャ５６が吸込側と吐出側との間で往復動する。結果として、プランジャ５６の往復動はダイヤフラム４６の振幅と同期したものとなる。

[0035] プランジャ５６のダイヤフラム室４７側には内外を連通するように吸込口５６ａが形成され、プランジャ５６の加圧室５７側にはプランジャ５６内への燃料の逆流を規制する逆止弁５８が設けられている。プランジャ５６が吸込側に移動してストローク端に到達した位置では吸込口５６ａがダイヤフラム室４７内に露出し、ダイヤフラム室４７内の燃料の一部が吸込口５６ａを経てプランジャ５６内に流入し、さらに逆止弁５８を開弁させながら加圧室５７内に流入する。この加圧室５７内に流入した燃料は、その後のプランジャ５６の吐出側への移動に伴って加圧され、このような燃料の加圧がプランジャ５６の往復動毎に繰り返される。

[0036] ポンプケーシング４１ｂには加圧室５７と連通するように吐出室５９が形成され、加圧室５７と吐出室５９との間には加圧室５７側への燃料の逆流を規制する逆止弁６０が設けられている。吐出室５９はレギュレータケーシング４１ｃに形成されたレギュレータ室６２と連通し、レギュレータ室６２内には弁体６３が配設されている。弁体６３は軸線Ｌに沿った筒状をなしてポンプケーシング４１ｂ側にフランジ部６３ａが形成され、弁体６３にはレギュレータケーシング４１ｃ側よりリング状のリテーナ６４が嵌め込まれている。

[0037] 弁体６３のフランジ部６３ａとリテーナ６４との間にはダイヤフラム６５の中心部が挟持され、ダイヤフラム６５の外周部はポンプケーシング４１ｂとレギュレータケーシング４１ｃとの間に挟持されている。これによりダイヤフラム６５のポンプケーシング４１ｂ側に圧力調整室６６が画成され、レギュレータケーシング４１ｃ側にリリーフ室６７が画成されている。圧力調整室６６はインジェクタ通路６８を介して上記インジェクタ１６（図１に示す）に接続され、一方、リリーフ室６７はリリーフ通路６９を介して上記リターンホース２８側の接続部４９に接続されている。

[0038] レギュレータ室６２内に配設されたリリーフスプリング７０によりリテーナ６４及び弁体６３はポンプケーシング４１ｂ側に付勢され、弁体６３のフランジ部６３ａがポンプケーシング４１ｂ側に当接して圧力調整室６６と吐出室５９とを区画している。弁体６３には軸線Ｌに沿ってリリーフ孔６３ｂが貫設され、このリリーフ孔６３ｂ内には圧力調整室６６側からリリーフ室６７側への燃料の流出を規制する逆止弁７１が設けられている。レギュレータケーシング４１ｃには軸線Ｌに沿って外部から調整ボルト７２が螺合し、調整ボルト７２の先端は弁体６３のリリーフ孔６３ｂ内に挿入されて逆止弁７１と対峙している。図示はしないがリリーフ孔６３ｂの内周と調整ボルト７２の先端の外周との間には間隙が形成され、逆止弁７１の開弁時には圧力調整室６６側からリリーフ室６７側に燃料が排出されるようになっている。

[0039] 次に、以上のように構成された燃料ポンプ２６の作動状態を説明する。

ＤＣモータ４２の駆動によるカム４３の回転に伴って、ダイヤフラム４６の振幅とプランジャ５６の往復動とが同期して行われる。ダイヤフラム４６が吸込側に振幅すると、燃料タンク２５からの燃料が供給ホース２７及び供給通路５０を経てダイヤフラム室４７内に流入する。このときにはプランジャ５６の吸込口５６ａがダイヤフラム室４７内に露出していることから、ダイヤフラム室４７内の燃料の一部が吸込口５６ａを経てプランジャ５６内に流入し、さらに逆止弁５８を開弁させながら加圧室５７内に流入する。即ち、ダイヤフラム４６の吸込側への振幅により、実質的にダイヤフラム室４７側から加圧室５７側に燃料が送り出されたことになる。

[0040] その後にプランジャ５６が吐出側に移動すると加圧室５７内の燃料が加圧されると共に、ダイヤフラム４６の吐出側への振幅に伴ってダイヤフラム室４７内の余剰燃料がリターン通路５２及びリターンホース２８を経て燃料タンク２５側に回収される。加圧室５７内での燃料の加圧により逆止弁６０が開弁されて加圧後の燃料が吐出室５９に移送され、吐出室５９内の燃料圧力（以下、燃圧と称する）の上昇によりリリーフスプリング７０を撓ませながら弁体６３がレギュレータケーシング４１ｃ側に移動し、吐出室５９の燃料が圧力調整室６６内に移送される。

[0041] そして、レギュレータケーシング４１ｃ側に弁体６３が移動することにより、内部の逆止弁７１が調整ボルト７２の先端に押圧されて開弁する。よって、圧力調整室６６内の燃料が弁体６３のリリーフ孔６３ｂを経てリリーフ室６７側に排出され、さらにリリーフ通路６９を経てダイヤフラム室４７からの余剰燃料と共に燃料タンク２５側に回収される。結果として圧力調整室６６内の燃圧は、リリーフスプリング７０の付勢力に対応して定まる設定圧に保たれる。そして、このようにして設定圧に調整された燃料がインジェクタ通路６８を経てインジェクタ１６に供給され、インジェクタ１６の開弁に伴ってエンジン１の吸気ポート９ａに向けて燃料が噴射される。

燃料ポンプ２６の作動状態についての以上の説明から明らかなようにプランジャ５６を往復動させて燃料を加圧する点では従来からのプランジャ式燃

料ポンプと相違なく、それ故に騒音対策が必要なのである。

[0042] 次いで、このような騒音対策のためにＥＣＵ３１がポンプ制御として実行する処理について述べる。

図３はＥＣＵ３１が実行する燃料ポンプ制御ルーチンを示すフローチャート、図４はエンジン始動から通常の運転に移行するまでの制御状況を示すタイムチャートである。

具体的なＥＣＵ３１の処理の説明に先立ち、エンジン１の始動操作から通常のエンジン１の運転に移行するまでのＥＣＵ３１によるポンプ制御の概要について、図４のタイムチャートに従って説明する。

[0043] ＥＣＵ３１による燃料ポンプ２６の制御モードは、エンジン１を始動するための始動モードと始動完了後にエンジン１の運転を継続するための運転モードとに大別される。始動モードは、エンジン１の停止中に低下した燃圧を回復させる予備燃圧制御として燃料ポンプ２６を作動させた後に、クランキングに応じてエンジン１を始動すべく再び燃料ポンプ２６を作動させる手順で実行される。後述するように、この始動モード中の燃料ポンプ２６は、ＤＣモータ４２への駆動電流のデューティ比を低下させることで可能な限り作動速度を抑制され、これにより燃料ポンプ２６の作動音の低減が図られる。

エンジン１の始動完了後には始動モードから運転モードに移行し、燃料ポンプ２６の作動が継続される。後述するように、この運転モード中においても、燃料ポンプ２６の作動音が際だつエンジン１のアイドル運転中には、デューティ比の低下により燃料ポンプ２６の作動速度が抑制されて作動音の低減が図られる。

[0044] 車両のイグニションスイッチがＯＮ操作されてＥＣＵ３１の電源が投入されると、ＥＣＵ３１は図３のルーチンを所定の制御インターバルで実行し始める。まず、ステップＳ２で燃料ポンプ２６のフェイル判定を実行し、続いてステップＳ４で始動モード用のＤＣモータ４２の目標デューティ比を算出する。この算出処理のためにＥＣＵ３１には、始動モード用及び運転モード用の目標ティーティ比を算出するための制御マップが予め記憶されている（

記憶手段）。

[0045] 始動モード用の目標デューティ比は、予め設定された始動用のベース値（第２の騒音対策目標値）を、制御マップから読み出した冷却水温Ｔw及びバッテリ電圧Ｖbttに対応する補正係数に基づき補正することにより算出される（補正手段）。目標デューティ比のベース値は、エンジン始動に要求される燃料ポンプ２６の吐出量を確保した上で、可能な限り低い値に設定されている。具体的には、エンジン始動中のインジェクタ１６の燃料噴射量に対して所定の余裕分を加味した値がベース値として設定されており、そのベース値に冷却水温Ｔw及びバッテリ電圧Ｖbttの補正係数を乗算して目標デューティ比が求められる。

[0046] バッテリ電圧Ｖbttの補正係数は、電圧変動を補償するための周知のものであるが、冷却水温Ｔwの補正係数に関しては、ダイヤフラム４６を備えた本実施形態の燃料ポンプ特有のものである。

図５は冷却水温Ｔwに応じて補正係数を設定するための制御マップを示す説明図である。この図に示すように、冷却水温Ｔwが所定値Ｔws未満の温度域では、冷却水温Ｔwが低下するほど補正係数が増加方向に設定され、この補正係数がベース値に乗算されることにより目標デューティ比は冷却水温Ｔwが低下するほど増加方向に補正される。

[0047] このような目標デューティ比の設定特性は、低温時のダイヤフラム４６の特性変化を考慮したものである。即ち、ゴム製のダイヤフラム４６は低温時に硬化する特性を有し、同一デューティ比でＤＣモータ４２を駆動したとしても、ダイヤフラム４６が硬化するほどプランジャ５６の往復動が妨げられて燃料ポンプ２６の吐出量が低下してしまう。このような低温時のダイヤフラム４６の硬化に起因する燃料ポンプ２６の吐出量の低下を補償するために、冷却水温Ｔwに基づく補正係数が設定されているのである。

[0048] 二輪車ではエンジン１の近接位置に燃料ポンプ２６が配設され、エンジン１の冷却水温Ｔwに相関するように燃料ポンプ２６の温度が変化する。このため本実施形態では、既存の水温センサ３５により検出された冷却水温Ｔwを燃

料ポンプ２６の温度と見なして補正係数を設定している。但し、本来はダイヤフラム４６が内蔵された燃料ポンプ２６自体の温度を用いることが望ましいことから、燃料ポンプ２６に温度センサを設けてその検出値に基づき補正液数を設定してもよい（温度検出手段）。

[0049] 以上のようにして始動モード用の目標デューティ比を算出した後に、ＥＣＵ３１はステップＳ６に移行して予備燃料制御の継続時間である昇圧時間Ｔupを算出する。昇圧時間Ｔupは予め設定されたベース値に補正係数を乗算して算出される。図示しない制御マップに基づき、冷却水温Ｔwが低下するほど補正係数が増加方向に設定され、この補正係数がベース値に乗算されることにより昇圧時間Ｔupは冷却水温Ｔwが低下するほど増加方向に設定される（補正手段）。このような昇圧時間Ｔupの設定は、燃料が低温で粘性が高いときほど燃料ポンプ２６を作動させても燃圧が上昇し難く、燃圧の回復に時間を要するとの知見に基づくものであり、これにより予備燃料制御が終了した時点で燃圧を確実に回復させることができる。

[0050] その後、ＥＣＵ３１はステップＳ８で、上記ステップＳ４で設定した始動モード用の目標デューティ比に基づきＤＣモータ４２を駆動して燃料ポンプ２６を作動させ（ポンプ制御手段）、続くステップＳ１０で、燃料ポンプ２６の作動開始から昇圧時間Ｔupが経過したか否かを判定する。ステップＳ１０でＮo（否定）の判定を下している間はステップＳ８で燃料ポンプ２６の作動を継続し、ステップＳ１０の判定がＹes（肯定）になるとステップＳ１２に移行し、この時点で予備燃料制御が終了して燃料ポンプ２６の作動が一旦中止される。

[0051] 続くステップＳ１２ではエンジン１がクランキング中であるか否かを判定し、判定がＮoの間はステップＳ１２の処理を繰り返す。イグニションスイッチのＯＮ操作後にエンジン１のエンジンスタート操作が行われることなくイグニションスイッチがＯＦＦ操作される場合もあり、このときにはＥＣＵ３１の電源が遮断されるため、その後の処理を実行することなく本ルーチンが終了されることになる。

[0052] 通常の場合には、イグニションスイッチのＯＮ操作後に運転者によりエンジンスタート操作が行われてエンジン１のクランキングが開始されるため、ＥＣＵ３１はステップＳ１２でＹesの判定を下してステップＳ１４に移行する。ステップＳ１４では始動モード用の目標デューティ比に基づきＤＣモータ４２を駆動して燃料ポンプ２６を作動させ、続くステップＳ１６で始動完了か否かを判定する。クランキング中のエンジン回転速度Ｎeが予め設定された完爆判定値を超えるまでは未だエンジン１の始動が完了していないと見なし、ステップＳ１６でＮoの判定を下してステップＳ１４に戻り、ステップＳ１４，１６の処理を繰り返す。

[0053] そして、エンジン回転速度Ｎeが完爆判定値を超えると、エンジン１の始動が完了したとしてステップＳ１６からステップＳ１８に移行する。この時点でＥＣＵ３１は始動モードから運転モードに移行し、ステップＳ１８では運転モード用のＤＣモータ４２の目標デューティ比を算出する。運転モード用の目標デューティ比は、ＥＣＵ３１に記憶された制御マップに基づきエンジン回転速度Ｎe及びスロットル開度θth（エンジン１の運転領域であり、これらを判定するときのＥＣＵ３１が運転領域検出手段として機能する）からベース値（第１の騒音対策目標値）を算出し、そのベース値を制御マップから読み出した冷却水温Ｔw及びバッテリ電圧Ｖbttに対応する補正係数に基づき補正することにより算出される（補正手段）。

[0054] エンジン１の運転領域（回転速度Ｎe・スロットル開度θth）に応じて燃料ポンプ２６への要求吐出量（換言するとインジェクタ１６の噴射量）が大幅に変化することから、エンジン回転速度Ｎe及びスロットル開度θthに大きく依存するようにベース値、ひいては目標デューティ比が設定され、これと並行して冷却水温Ｔwやバッテリ電圧Ｖbttに応じた補償も行われることになる。

[0055] 目標デューティ比のベース値は、基本的にエンジン回転速度Ｎeが低下するほど低下方向に設定されると共に、スロットル開度θthが低下するほど低下方向に設定される。従って、例えばエンジン１の運転領域に関係なく一定の

デューティ比でＤＣモータ４２を駆動した場合に比較すると、低回転域や低負荷域ではＤＣモータ４２の回転低下と共に燃料ポンプ２６の作動速度が低下してその作動音が抑制される傾向となる。そして、アイドル領域以外の運転領域では、燃料ポンプ２６への要求吐出量に対してある程度大きな余裕分を見込んだベース値が制御マップに基づき設定されるのに対し、アイドル領域では余裕分を縮小して可能な限り低い値のベース値が制御マップから設定されるようになっている。

[0056] この制御マップの設定特性は、特にアイドル領域で燃料ポンプ２６の作動音を低減したいという要望を考慮した結果である。加えて、アイドル領域以外の運転領域では、常に急変するインジェクタ１６の噴射量を確実にまかなえるだけの余裕分を燃料ポンプ２６の吐出量として確保しておく必要があるのに対し、インジェクタ１６の噴射量がほとんど変化しないアイドル領域では吐出量の余裕分をさらに縮小する余地があるとの知見に基づき、燃料ポンプ２６の作動音の抑制を優先した結果でもある。

一方、冷却水温Ｔwの補正係数に関しては、低温時のダイヤフラム４６の硬化を想定した図５の制御マップに基づき設定される。従って、冷却水温Ｔwが所定値Ｔws未満の温度域では、冷却水温Ｔwが低下するほど補正係数が増加方向に設定される。

[0057] その後、ＥＣＵ３１はステップＳ２０に移行し、ステップＳ１８で設定した運転モード用の目標デューティ比に基づきＤＣモータ４２を駆動して燃料ポンプ２６を作動させる（ポンプ制御手段）。続くステップＳ２２では運転者によるエンジンストップ操作に応じてエンジン１が停止されたか否かを判定し、判定がNoのときにはステップＳ１８に戻ってステップＳ１８～２２の処理を繰り返す。車両の走行状態や運転者のスロットル操作に応じてエンジン１の運転領域は常に変化するが、それに応じた目標デューティ比がステップＳ１８で算出され、その算出結果を反映してステップＳ２２でＤＣモータ４２が駆動されて、常に適正量の燃料がインジェクタ１６に供給される。

[0058] そして、エンジン停止によりステップＳ２２でＹesの判定を下すと、ステ

ップＳ２４に移行してエンジン停止から予め設定された運転継続時間Ｔdvが経過したか否かを判定する。ステップＳ２４の判定がＮoの間はステップＳ１８～２４の処理を繰り返し、ステップＳ２４の判定がＹesになると、ステップＳ２６で燃料ポンプ２６のフェイル判定を実行した後にルーチンを終了する。

[0059] 次に、以上のＥＣＵ３１の処理に基づく燃料ポンプ２６の制御状況を図４のタイムチャートに従って説明する。

まず、暖機完了後のエンジン（Ｔw≧Ｔws）を再始動する場合について述べる。この場合には、図３のステップＳ４，８で冷却水温Ｔwに応じた補正係数に基づく目標デューティ比の増加補正は実施されない。

車両のイグニションスイッチがＯＮ操作されると、ＥＣＵ３１により始動モードが開始され、予備燃圧制御により昇圧時間Ｔupに亘って燃料ポンプ２６の作動が継続されて燃圧の回復が図られる。このときＤＣモータ４２の駆動に適用される始動モード用の目標デューティ比は、吐出量を確保した上で可能な限り低く設定されたベース値に基づき算出されるため、ＤＣモータ４２の回転速度、ひいては燃料ポンプ２６の作動速度が抑制される。クランキング開始前であることから燃料ポンプ２６の作動音が最も際だつ状況であるが、このように燃料ポンプ２６の作動速度と共に作動音が抑制されることから、運転者が騒音を意識する事態を未然に防止できる。

[0060] その後、運転者のエンジンスタート操作によりエンジン１のクランキングが開始されると、燃料ポンプ２６は再び作動を開始する。このときにも始動モード用の目標デューティ比がＤＣモータ４２の駆動に適用されるため、燃料ポンプ２６の作動速度と共に作動音が抑制される。さらに、このときにはエンジン１が発するクランキング音に燃料ポンプ２６の作動音が紛れることも騒音面で有利に働く。

[0061] クラキングによりエンジン１の始動が完了すると、ＤＣモータ４２の駆動には運転モード用の目標デューティ比が適用され、引き続き燃料ポンプ２６の作動が継続される。エンジン１の運転領域に応じて目標デューティ比、ひ

いては燃料ポンプ２６の作動音は増減するが、信号待ち等による停車でアイドル運転によりエンジン音が低下すると、アイドル領域に対応して目標デューティ比が低下して燃料ポンプ２６の作動音が抑制されることから、その作動音を運転者が騒音として意識することはない。

[0062] このように燃料ポンプ２６の作動音が際だつ状況（始動モードでのエンジン始動時、運転モードでのアイドル運転時）に限って、目標デューティ比を低下させて燃料ポンプ２６の作動音を抑制している。このため、エンジン１の始動や運転に何ら支障を及ぼすことなく効果的な騒音対策を実現できると共に、過剰な目標デューティ比に基づく無駄なＤＣモータ４２の駆動を回避して電力消費を節減することができる。

[0063] 次に、冷態時のエンジン（Ｔw＜Ｔws）を始動する場合について述べる。この場合には、図３のステップＳ４，８で冷却水温Ｔwに応じた補正係数に基づき目標デューティ比が増加方向に補正される。

始動モードが開始されると予備燃圧制御により燃料ポンプ２６が作動される。このときには、上記暖機完了後の再始動に比較して増加側に補正された目標デューティ比に基づきＤＣモータ４２が駆動される。ＤＣモータ４２の回転速度が高められるため燃料ポンプ２６の吐出量が増加（暖機完了後の吐出量レベルまで増加）し、結果として低温時のダイヤフラム４６の硬化に伴う吐出量の低下が補償されて、この予備燃圧制御では迅速に燃圧を回復できる。

[0064] 続くエンジン１のクランキング時においても、目標デューティ比の増加補正により吐出量の低下が補償される。燃料ポンプ２６の吐出量の低下はインジェクタ１６からの燃料噴射量の低下、ひいてはエンジン始動性の悪化の要因になるが、このような事態を防止して良好なエンジン始動性を実現できる。

さらにエンジン１の始動完了により運転モードに移行した後にも、目標デューティ比の増加補正により燃料ポンプ２６の吐出量の低下が補償される。所期の吐出量が確保されることによりインジェクタ１６の噴射量を高精度に

制御できることから、二輪車のドライバビリティを向上することができる。そして、冷却水温Ｔwの上昇に伴って目標デューティ比の増加補正は段階的に縮小され、冷却水温Ｔwが所定値Ｔwsに到達した時点では増加補正の中止によりＤＣモータ４２の回転速度は暖機完了時と同様の制御状態となる。

[0065] 以上のように始動モード（予備燃圧制御及びクランキング時）と運転モードとの何れにおいても、冷却水温Ｔwが所定値Ｔws未満の低温時には、冷却水温Ｔwが低下するほどベース値に対する補正係数を増加方向に設定して目標デューティ比を増加補正している。よって、低温時のダイヤフラム４６の硬化に伴う燃料ポンプ２６の吐出量の低下を補償して、温度に関わらず所期の適切な燃料ポンプ２６の吐出量を実現でき、もってそれぞれの状況に応じた利点を得ることができる。

[0066] 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用の燃料ポンプ２６の制御装置に具体化したが、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用の燃料ポンプの制御装置に具体化してもよい。

[0067] また上記実施形態では、ダイヤフラム４６とプランジャ５６とを併用した燃料ポンプ２６に適用したが、燃料ポンプ２６の形式はこれに限るものではない。例えばダイヤフラム４６を有することなくプランジャ５６のみにより燃料を加圧・供給するプランジャ式燃料ポンプに適用してもよい。無論、この場合には低温時のダイヤフラム４６の硬化対策として、冷却水温Ｔwに応じた目標デューティ比の補正処理は不要となる。

[0068] また上記実施形態では、運転モードでのエンジン１のアイドル運転時に加えて、始動モードの予備燃圧制御及びクランキング時にも燃料ポンプ２６の目標デューティ比を低下方向に設定して作動音を抑制したが、始動モードでは通常通りに目標デューティ比を設定し、アイドル運転時のみに目標デューティ比を低下方向に設定してもよい。

また上記実施形態では、燃料ポンプ２６の駆動源としてＤＣモータ４２を

用いてデューティ制御したが、これに限るものではなく、モータの形式や制御方法等を適宜変更してもよい。

## 符号の説明

[0069] １　エンジン

１６　インジェクタ

２５　燃料タンク

２６　燃料ポンプ

３１　ＥＣＵ（運転領域検出手段、記憶手段、ポンプ制御手段、補正手段）

３５　水温センサ（温度検出手段）

４２　ＤＣモータ

４６　ダイヤフラム

５６　プランジャ

# 請求の範囲

[請求項1] 燃料タンク外に設置されるアウトタンク型として構成され、モータの駆動によりプランジャを往復動させて所定圧に加圧した燃料をエンジンのインジェクタに供給するプランジャ式の燃料ポンプと、

上記エンジンの運転領域を検出する運転領域検出手段と、

上記エンジンの運転領域毎に上記燃料ポンプのモータに供給すべき駆動電流の目標値を記憶し、アイドル領域に対しては他の運転領域に比較して低電流側に設定された第１の騒音対策目標値を記憶する記憶手段と、

上記記憶手段に記憶された駆動電流の目標値に基づき上記燃料ポンプのモータへの駆動電流を制御して該燃料ポンプを作動させ、上記運転領域検出手段により上記エンジンのアイドル領域が検出されているときには、上記第１の騒音対策目標値に基づき駆動電流を制御して上記燃料ポンプの作動速度を抑制するポンプ制御手段と

を具備したことを特徴とする燃料ポンプの制御装置。

[請求項2] 上記記憶手段は、上記エンジンの始動操作に先だち上記インジェクタへの燃圧を所定圧に回復させる予備燃圧制御のために低電流側に設定された第２の騒音対策目標値を記憶し、

上記ポンプ制御手段は、上記エンジンのイグニションスイッチがＯＮ操作されたときに、上記予備燃圧制御として上記第２の騒音対策目標値に基づき上記モータへの駆動電流を制御して上記燃料ポンプを予め設定された昇圧時間に亘って作動させる

ことを特徴とする請求項１に記載の燃料ポンプの制御装置。

[請求項3] 上記ポンプ制御手段は、上記予備燃圧制御後に上記エンジンの始動操作として実行されるクラキング中においても、上記第２の騒音対策目標値に基づき上記モータへの駆動電流を制御する

ことを特徴とする請求項２に記載の燃料ポンプの制御装置。

[請求項4] 上記記憶手段は、上記モータに供給すべき駆動電流の目標値として

デューティ比を記憶し、

上記ポンプ制御手段は、上記記憶手段に記憶されたデューティ比に基づき上記モータへの駆動電流を制御する

ことを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の燃料ポンプの制御装置。

[請求項5] 上記燃料ポンプの温度を検出する温度検出手段と、

上記温度検出手段により検出された上記燃料ポンプの温度が低温側のときには、上記記憶手段に記憶された第１の騒音対策目標値を高電流側に補正する補正手段とをさらに備え、

上記燃料ポンプは、上記モータの駆動により上記プランジャの往復動に同期してダイヤフラムを振幅させて、該ダイヤフラムから送り出された燃料を上記プランジャで加圧して上記インジェクタに供給するように構成され、

上記ポンプ制御手段は、上記エンジンがアイドル領域のときに上記補正手段による補正後の第１の騒音対策目標値に基づき上記モータへの駆動電流を制御する

ことを特徴とする請求項２に記載の燃料ポンプの制御装置。

[請求項6] 上記補正手段は、上記燃料ポンプの温度が低温側のときに上記第１の騒音対策目標値と共に上記第２の騒音対策目標値を高電流側に補正し、

上記ポンプ制御手段は、上記予備燃圧制御のときに上記補正手段による補正後の第２の騒音対策目標値に基づき上記モータへの駆動電流を制御する

ことを特徴とする請求項５に記載の燃料ポンプの制御装置。

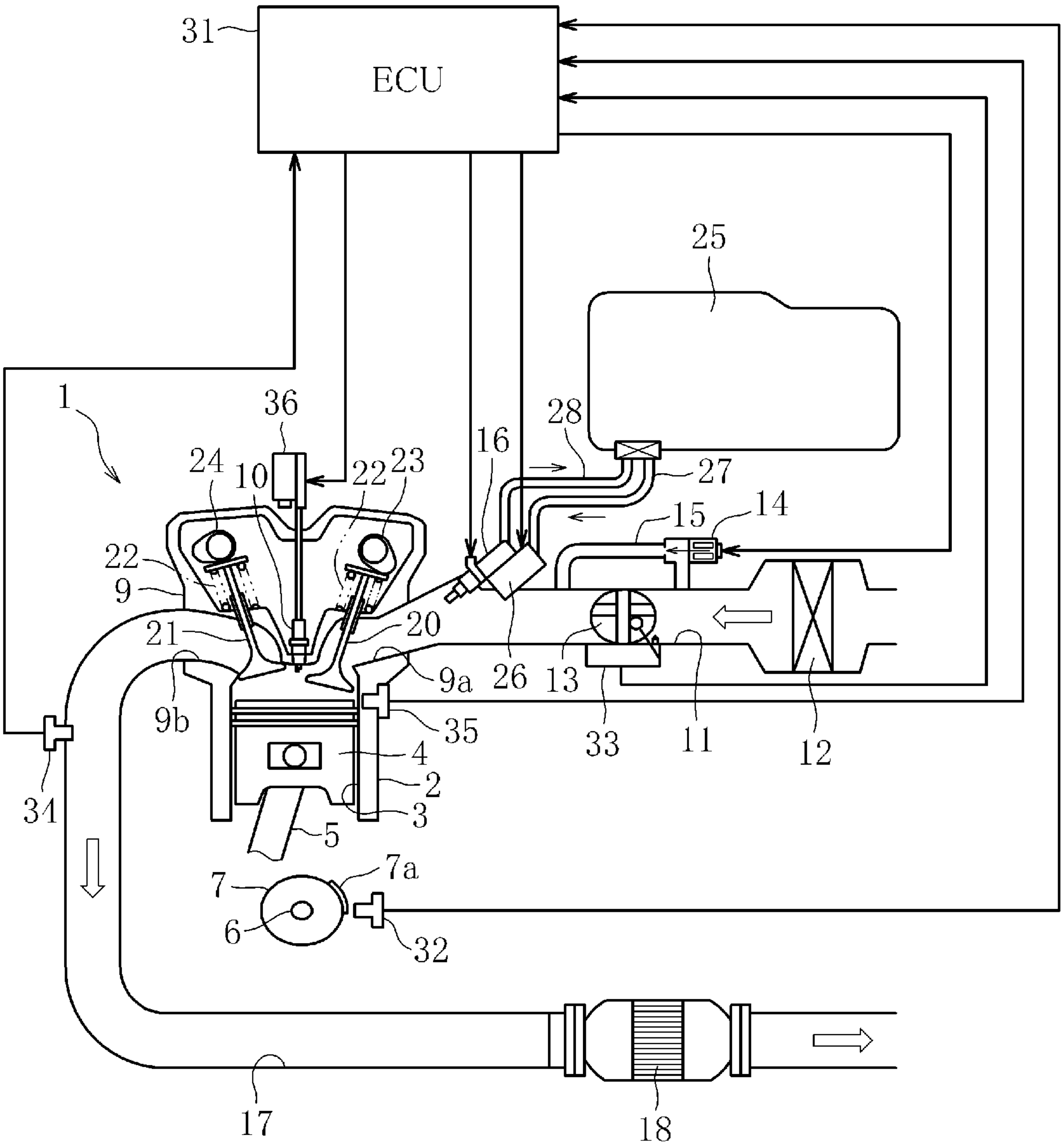
[請求項7] 上記補正手段は、上記温度検出手段により検出された上記燃料ポンプの温度が低温側のときに上記予備燃圧制御の昇圧時間を増加側に補正し、

上記ポンプ制御手段は、上記補正手段による補正後の昇圧時間に基

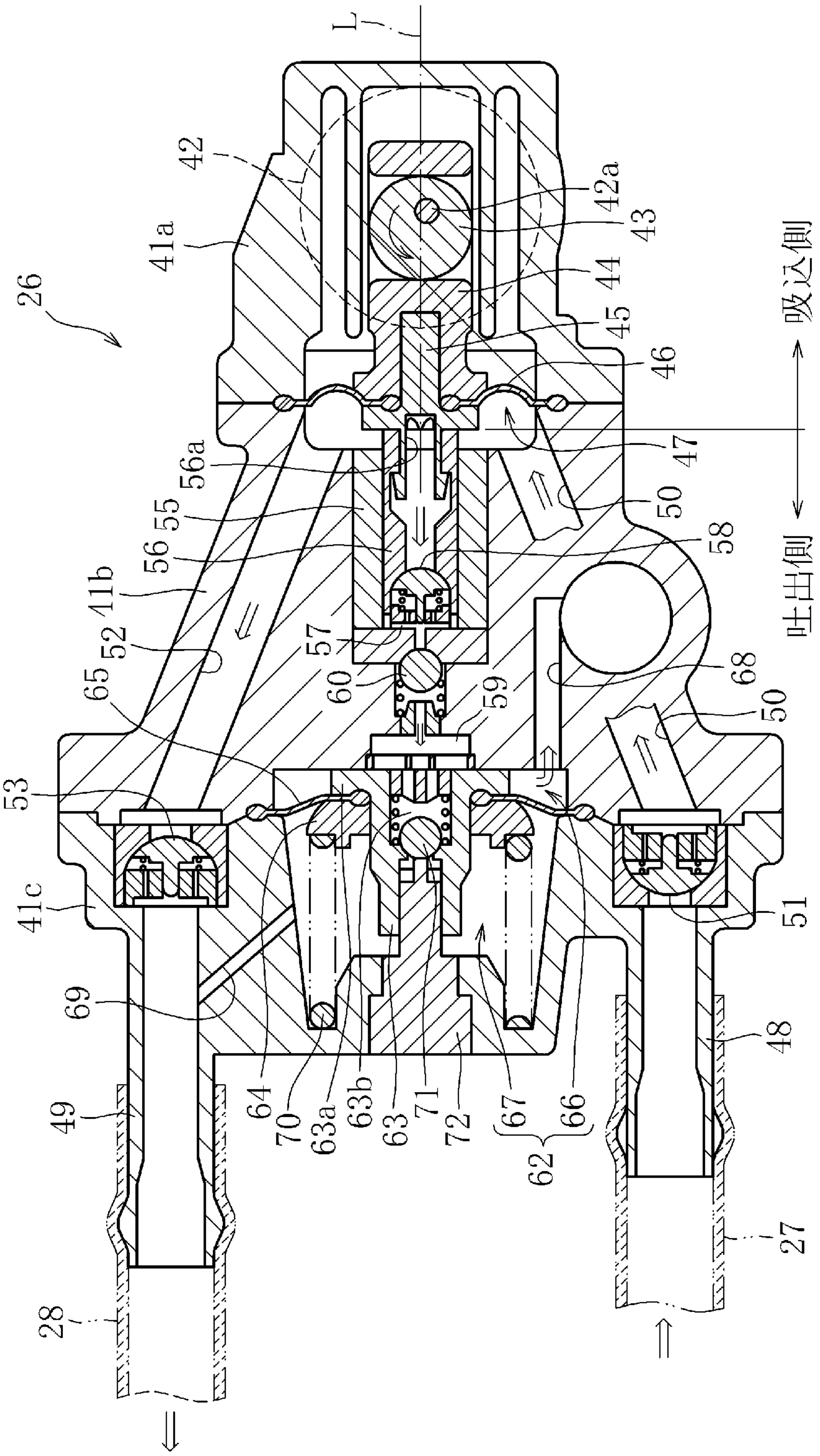
づき上記予備燃圧制御を実行する

ことを特徴とする請求項５に記載の燃料ポンプの制御装置。

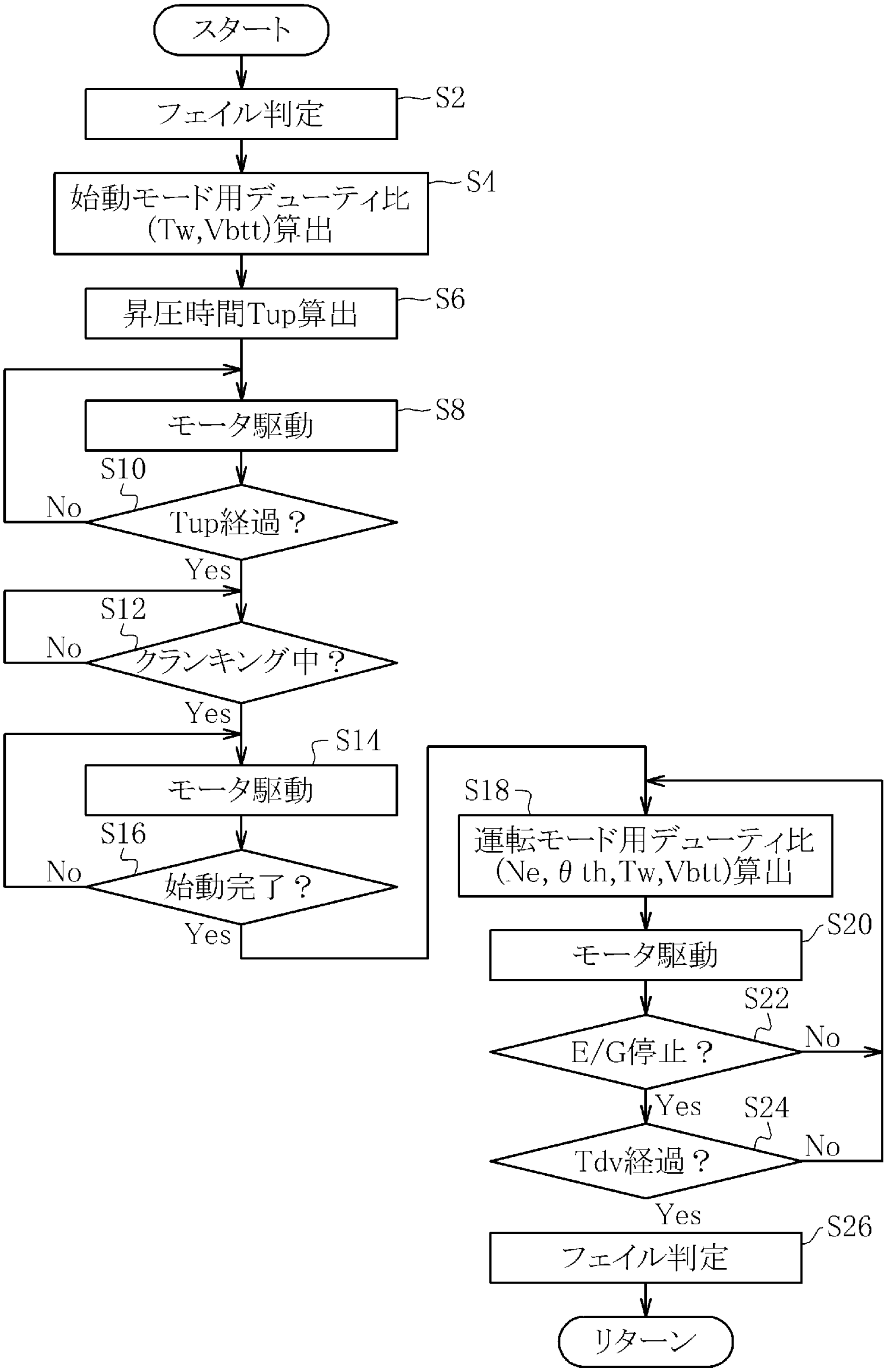
[図1]


ECU
31
25
1
36
24
10
22
23
16
28
27
15
14
22
9
21
20
9a
26
13
9b
35
33
11
12
4
34
2
3
5
7a
7
6
32
17
18

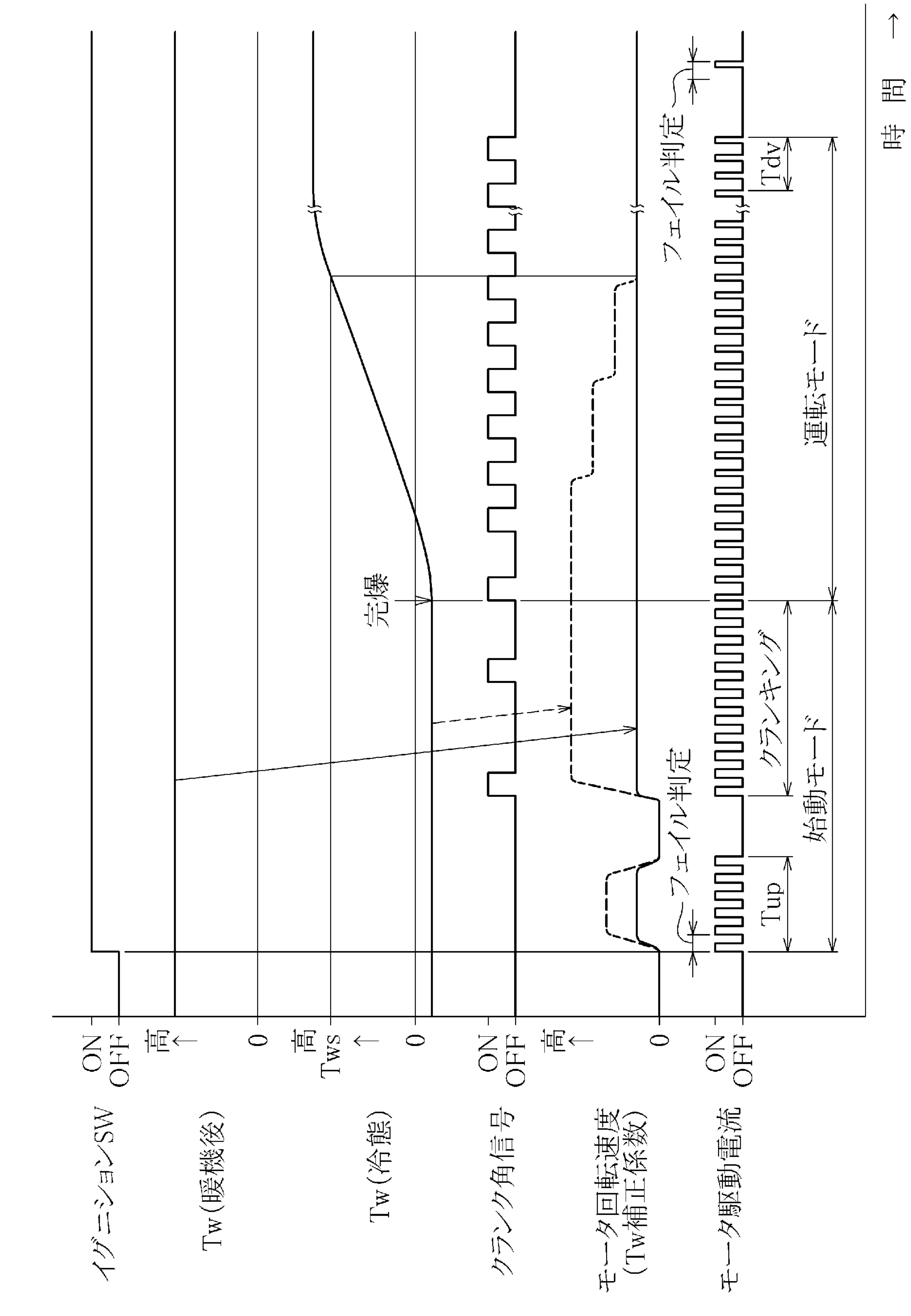
[図2]


L
26
42
42a
43
41a
44
45
46
47
吸込側
吐出側
56a
55
56
41b
52
57
58
50
60
59
68
65
53
41c
51
69
64
70
63a
63b
63
71
72
67
66
62
49
48
27
28

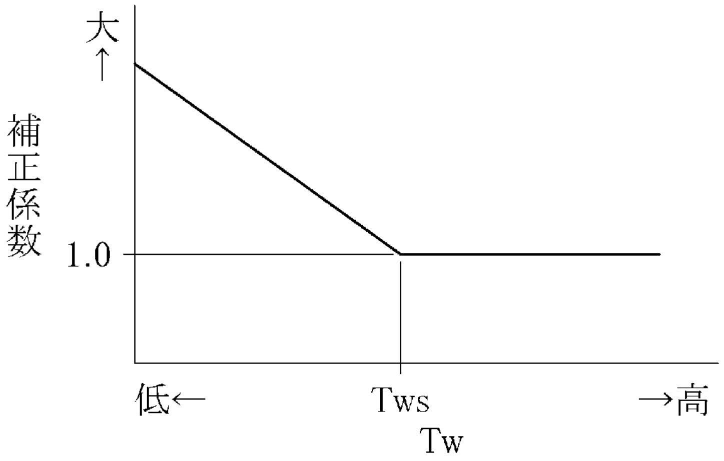
[図3]


スタート
フェイル判定
S2
始動モード用デューティ比
(Tw,Vbtt)算出
S4
昇圧時間Tup算出
S6
モータ駆動
S8
S10
No
Tup経過？
Yes
S12
No
クランキング中？
Yes
S14
モータ駆動
S16
No
始動完了？
Yes
S18
運転モード用デューティ比
(Ne, θ th,Tw,Vbtt)算出
S20
モータ駆動
S22
E/G停止？
No
Yes
S24
Tdv経過？
No
Yes
S26
フェイル判定
リターン

［図4］


イグニションSW
ON
OFF
Tw(暖機後)
高
0
Tw(冷態)
高
Tws
0
クランク角信号
ON
OFF
モータ回転速度
(Tw補正係数)
高
0
モータ駆動電流
ON
OFF
完爆
フェイル判定
フェイル判定
クランキング
始動モード
運転モード
Tup
Tdv
時間

[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2015/066102

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F02M37/08*(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)
F02M37/08

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<br>A | JP 2013-148003 A (Mikuni Corp.),<br>01 August 2013 (01.08.2013),<br>paragraphs [0018] to [0038]; fig. 5<br>& WO 2013/108721 A1 & CN 104066967 A | 1,4<br>2-3,5-7 |
| Y<br>A | JP 11-229938 A (Isuzu Motors Ltd.),<br>24 August 1999 (24.08.1999),<br>claim 1; paragraph [0018]<br>(Family: none) | 1,4<br>2-3,5-7 |
| A | JP 2004-162573 A (Mikuni Corp.),<br>10 June 2004 (10.06.2004),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 26 August 2015 (26.08.15) | 08 September 2015 (08.09.15) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６６１０２

A．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02M37/08(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.　F02M37/08

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 | １９７１－２０１５年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１５年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１５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<br>A | JP 2013-148003 A（株式会社ミクニ）2013.08.01，段落［００１８］－［００３８］、図５ & WO 2013/108721 A1 & CN 104066967 A | 1,4<br>2-3,5-7 |
| Y<br>A | JP 11-229938 A（いすゞ自動車株式会社）1999.08.24，［請求項１］、段落［００１８］（ファミリーなし） | 1,4<br>2-3,5-7 |
| A | JP 2004-162573 A（株式会社ミクニ）2004.06.10，全文、全図（ファミリーなし） | 1-7 |

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

| | |
|---|---|
| 国際調査を完了した日<br>２６．０８．２０１５ | 国際調査報告の発送日<br>０８．０９．２０１５ |

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）　3G　４０３０
木村　麻乃
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５