República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 102013021742-5 B1

(22) Data do Depósito: 26/08/2013

(45) Data de Concessão: 20/07/2021

(54) Título: DISPOSITIVO DE CONTROLE DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL DE VEÍCULO DO TIPO DE MONTAR EM SELIM

(51) Int.Cl.: F02D 41/32.

(30) Prioridade Unionista: 29/08/2012 JP 2012-189190.

(73) Titular(es): HONDA MOTOR CO., LTD..

(72) Inventor(es): TAKAHIRO KITAMURA; KOTARO MIKI.

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE CONTROLE DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL DE VEÍCULO DO TIPO DE MONTAR EM SELIM. A presente invenção visa fornecer um dispositivo de controle de injeção de combustível de um veículo do tipo de montar em selim que pode refletir rapidamente uma solicitação de aceleração do usuário com o numero de partes reduzidas conforme a técnica relacionada, apesar de criar uma determinação de curso do motor de combustão interna por um pulso de manivela. Um dispositivo de controle de injeção de combustível inclui um ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) que ajusta a temporização na qual uma abertura de regulador (TH) é lida. O ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) é acionado para detectar a abertura de regulador (TH) usada para o cálculo de uma quantidade de injeção básica através do início de temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (doravante, referida como FICAL) se a FICAL estiver na posição correspondente a uma parte desdentada (24) de um rotor de pulso de manivela (20). O ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) detecta a abertura de regulador (TH) com base na interrupção de pulso de manivela de acordo com um pulso de manivela (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL DE VEÍCULO DO TIPO DE MONTAR EM SELIM".**

Campo da técnica

[001] A presente invenção refere-se a dispositivos de injeção de combustível de veículos do tipo de montar em selim e, particularmente, a um dispositivo de injeção de combustível de um veículo do tipo de montar em selim que pode executar rapidamente a correção de aceleração de acordo com a operação de regulador.

Técnica Antecedente

[002] Um dispositivo de injeção de combustível de um motor de combustão interna que decide a quantidade de injeção de combustível com base na velocidade rotacional de motor e a abertura de regulador eram conhecidos no passado.

[003] O documento de patente1 revela o seguinte dispositivo de injeção de combustível do motor de combustão interna. O dispositivo de injeção de combustível detecta a abertura de regulador em tempo de interrupção de uma saída de pulso de manivela de um rotor de pulso de manivela que detecta o estado de rotação do eixo de manivela, e realiza a injeção sequencial com uma quantidade de injeção básica de acordo com um mapa de quantidade de injeção definido antecipadamente. Além disso, se a quantidade de alteração de tempo da abertura de regulador é igual a mais do que um valor predeterminado, o dispositivo de injeção de combustível determina se há uma solicitação para aceleração e realiza a injeção não sequencial com uma quantidade de correção de aceleração em adição à quantidade de injeção básica.

Documento da Técnica Anterior

Documento de Patente

Documento de patente1

[004] Patente Japonesa de nº JP 4046718

Sumário da Invenção

Problemas a serem resolvidos pela Invenção

[005] A propósito, no caso de condução em curva em um veículo do tipo de montar em selim tipificado pelo veículo de motor de duas rodas, a seguinte forma de condução é realizada. No estágio anterior à entrada da curva, o corpo de veículo é inclinado (inclinado) com redução do torque de motor por operação de freio, operação de deslocamento para baixo, e operação de fechamento da abertura de regulador, para realizar condução de rotação. Dessa forma, na saída da curva, a postura de corpo de veículo é alterada do estado inclinado a um estado ereto com aumento no torque de motor por operação de abertura da abertura de regulador, e subsequentemente, a velocidade de veículo é acelerada com operação de aumento. Ou seja, há uma característica de que a alteração de postura do corpo de veículo é maior do que o veículo de quatro rodas. Dessa forma, resposta rápida à operação de regulador é desejada.

[006] Além disso, em relação ao veículo de motor de duas rodas, existem muitas demandas para desfrutar uma sensação de avaliação que não pode ser oferecida pelo veículo de quatro rodas em, por exemplo, turismo, e uma resposta rápida à operação de abertura de regulador é desejada.

[007] Contudo, ao desprezar o rotor de pulso de came que detecta o estado de rotação do eixo de came para reduzir o número de partes, uma determinação de curso do motor precisa ser feita pelo rotor de pulso de manivela. Dessa forma, no rotor de pulso de manivela, uma parte desdentada de um comprimento predeterminado é formada além de saliências dispostas substancialmente em intervalos. Nesse caso, em uma configuração que detecta a abertura de regulador com base na interrupção de pulso de manivela e calcula a quantidade de injeção como no Documento de Patente1, há um problema em que a operação

de regulador não pode ser detectada durante a passagem da parte desdentada e é difícil obter resposta rápida nessa região transitória.

[008] Um objetivo da presente invenção é resolver o problema da técnica relacionada descrita acima e fornecer um dispositivo de controle de injeção de combustível em um veículo do tipo de montar em selim que pode rapidamente refletir uma solicitação de aceleração do usuário com o número de partes reduzidas como com a técnica relacionada apesar de criar uma determinação de curso de um motor de combustão interna por um pulso de manivela.

[009] Meio para resolver o problema

[0010] Para alcançar o objetivo descrito acima, a presente invenção fornece um dispositivo de controle de injeção de combustível de um veículo do tipo de montar em selim. O dispositivo de controle de injeção de combustível inclui um detector de abertura de regulador (154) que detecta uma abertura de regulador (TH) que altera em conjunto com a operação de um viajante, um rotor de pulso de manivela (20) que é fornecido ao redor de um eixo de manivela (12) e têm dentes de alvo de detecção (29) dispostos em intervalos iguais e uma parte desdentada (24), um gerador de pulso (22) que gera um pulso de manivela (PCP) de acordo com um estado de passagem dos dentes de alvo de detecção (29), um detector de velocidade rotacional de motor (152) que detecta o pulso de manivela para detectar a velocidade rotacional de um motor (12), um injetor de combustível (131) que injeta um combustível em um trajeto de admissão do motor (12), uma calculadora de quantidade de injeção básica (160) que calcula uma quantidade de injeção básica com base na velocidade rotacional de motor e a abertura de regulador (TH), uma calculadora de quantidade de injeção adicional (170) que sobrepõe uma quantidade de injeção adicional na quantidade de injeção básica com base em uma quantidade de alteração (ΔTH) da abertura de regulador (TH), e um decididor de temporização de cálculo (161) que

decide a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) com base na velocidade rotacional de motor e a abertura de regulador (TH). A presente invenção tem uma primeira característica no seguinte ponto. O dispositivo de controle de injeção de combustível inclui um ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) que ajusta a temporização na qual a abertura de regulador é lida. O ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) é, então, configurado de modo a ser acionado para detectar a abertura de regulador (TH) usada para o cálculo da quantidade de injeção básica por iniciar a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) se a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) estiver em uma posição correspondente à parte desdentada (24).

[0011] Além disso, a presente invenção tem uma segunda característica no seguinte ponto. O ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) detecta a abertura de regulador (TH) com base na interrupção de pulso de manivela de acordo com o pulso de manivela (PCP) se a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) estiver em uma posição diferente da posição correspondente à parte desdentada (24).

[0012] Além disso, a presente invenção tem uma terceira característica no seguinte ponto. A temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) é ajustada para a temporização que acontece antes da temporização de cálculo da quantidade de injeção adicional (TIADJ) ajustada em um curso de admissão do motor (12) e está em tal faixa que injeção com a quantidade de injeção básica é completada por iniciar o tempo da temporização de cálculo da quantidade de injeção adicional (TIADJ).

[0013] Além disso, a presente invenção tem uma quarta característica no seguinte ponto. A calculadora de quantidade de injeção

adicional (170) ajusta a quantidade de injeção adicional maior quando a quantidade de alteração (ΔTH) da abertura de regulador (TH) é maior.

[0014] Além disso, a presente invenção tem uma quinta característica no seguinte ponto. Se o motor (12) tem pelo menos dois cilindros, o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) é acionado para detectar a abertura de regulador (TH) por iniciar a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) para o cilindro no qual a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) está em uma posição correspondente à parte desdentada (24), e detecta a abertura de regulador (TH) com base em interrupção de pulso de manivela de acordo com o pulso de manivela (PCP) para o cilindro no qual a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) está em uma posição diferente da posição correspondente à parte desdentada (24).

Efeitos da Invenção

[0015] De acordo com a primeira característica, o dispositivo de controle de injeção de combustível inclui o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador que ajusta a temporização na qual a abertura de regulador é lida, e o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador é, então, configurado de modo a ser acionado para detectar a abertura de regulador usada para o cálculo da quantidade de injeção básica por iniciar a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica se a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica estiver na posição correspondente à parte desdentada. Dessa forma, a última abertura de regulador pode ser detectada até mesmo quando a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica está na posição desdentada. Isso fornece um efeito que uma solicitação de aceleração pelo condutor pode ser rapidamente refletida sem causar aumento no número de partes, por exemplo.

[0016] De acordo com a segunda característica, o ajustador de

temporização de leitura de abertura de regulador detecta a abertura de regulador com base na interrupção de pulso de manivela de acordo com o pulso de manivela se a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica estiver em uma posição diferente da posição correspondente à parte desdentada. Dessa forma, se FICAL está na parte diferente da parte desdentada, a detecção da abertura de regulador é acionada pela entrada do pulso de manivela, que serve como um sinal de entrada claro. Isso torna possível refletir rapidamente uma solicitação de aceleração independente se a temporização de cálculo está inserida.

[0017] De acordo com a terceira característica, a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica é ajustada para temporização que é anterior à temporização de cálculo da quantidade de injeção adicional ajustada em um curso de admissão do motor e é ajustada em tal faixa cuja injeção com a quantidade de injeção básica é completada por iniciar o tempo da temporização de cálculo da quantidade de injeção adicional. Dessa forma, a temporização de cálculo pode ser revelada em temporização apropriada de acordo com o estado de operação do motor.

[0018] De acordo com a quarta característica, a calculadora de quantidade de injeção adicional ajusta a quantidade de injeção adicional maior quando a quantidade de alteração da abertura de regulador é maior. Dessa forma, a quantidade de correção de aceleração se torna maior dependendo da quantidade de alteração da abertura de regulador e uma solicitação de aceleração pelo condutor pode ser refletida mais rapidamente.

[0019] De acordo com a quinta característica, se o motor tiver pelo menos dois cilindros, o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador é acionado para detectar a abertura de regulador por iniciar a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica para o

cilindro no qual a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica está na posição correspondente à parte desdentada, e detecta a abertura de regulador com base na interrupção de pulso de manivela de acordo com o pulso de manivela para o cilindro no qual a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica está em uma posição diferente da posição correspondente à parte desdentada. Dessa forma, no motor que tem diversos cilindros, até mesmo se o relacionamento posicional entre a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica e a posição desdentada do rotor de pulso de manivela for diferente para cada cilindro, a detecção apropriada da abertura de regulador é habilitada em cada base de cilindro.

Breve Descrição dos Desenhos

[0020] A FIGURA 1 é uma vista lateral direita de um veículo de motor de duas rodas ao qual um dispositivo de controle de injeção de combustível de acordo com uma modalidade da presente invenção é aplicado.

[0021] A FIGURA 2 é uma vista em perspectiva ao redor do guidom do veículo de motor de duas rodas.

[0022] A FIGURA 3 é um diagrama em blocos que mostra a configuração do sistema completo que inclui o dispositivo de controle de injeção de combustível.

[0023] A FIGURA 4 é um diagrama em blocos que mostra a configuração do dispositivo de controle de injeção de combustível (ECU).

[0024] A FIGURA 5 é um gráfico de tempo que mostra o fluxo da operação do dispositivo de controle de injeção de combustível.

[0025] A FIGURA 6 é um gráfico que mostra o relacionamento entre um pulso de manivela e temporização de detecção de abertura de regulador.

[0026] A FIGURA 7 é um gráfico que mostra a influência na razão

ar-combustível quando uma alteração na abertura de regulador é causada em uma posição desdentada (modalidade).

[0027] A FIGURA 8 é um gráfico que mostra TH e um método para calcular ΔTH quando FICAL é ativado na posição desdentada.

[0028] A FIGURA 9 é um fluxograma que mostra o procedimento de processamento de cálculo de quantidade de injeção básica de acordo com a modalidade.

[0029] A FIGURA 10 é um gráfico que mostra a influência na razão ar-combustível quando uma alteração na abertura de regulador é causada na posição desdentada (exemplo da técnica relacionada).

Modo para Executar a Invenção

[0030] Uma modalidade preferida da presente invenção será descrita em detalhes abaixo com referência aos desenhos. A FIGURA 1 é uma vista lateral direita de um veículo de motor de duas rodas 10 ao qual um dispositivo de controle de injeção de combustível de acordo com uma modalidade da presente invenção é aplicado. O veículo de motor de duas rodas 10 inclui os seguintes componentes: um quadro de corpo de veículo 11; um motor 12 como um motor de combustão interna suspenso nesse quadro de corpo de veículo 11; uma unidade de direção de roda dianteira 14 fixada de modo giratório a um cano principal 21 na extremidade frontal do quadro de corpo de veículo 11; uma suspensão de roda traseira 26 fixada de modo oscilante a um quadro de articulação 23 do quadro de corpo de veículo 11; e um tanque de combustível 31 fixado ao quadro de corpo de veículo 11 acima do motor 12. Um assento 32 é disposto no lado traseiro do tanque de combustível 31.

[0031] A unidade de direção de roda dianteira 14 é composta das seguintes partes: um eixo de haste 15 como um eixo de direção; guidões de direção 19 fixados à parte superior desse eixo de haste 15; um par de garfos frontais esquerdo e direito 16 que se estendem para baixo a partir do eixo de haste 15; um eixo geométrico de roda dianteira 17

estendido ao longo da direção de largura de veículo na extremidade inferior dos garfos frontais 16; e uma roda dianteira 18 fixada de modo giratório a esse eixo geométrico de roda dianteira 17.

[0032] A suspensão de roda traseira 26 é composta das seguintes partes: um eixo de articulação 25 que penetra no quadro de articulação 23 ao longo da direção de largura de veículo; um braço oscilante 26 sustentado de modo articulável por esse eixo de articulação 25; um eixo geométrico de roda traseira 27 estendido na extremidade traseira do braço oscilante 26; uma roda traseira 28 fixada a esse eixo geométrico de roda traseira 27; e uma unidade de amortecimento (não mostrada) para pendurar o braço oscilante 26 no quadro de corpo de veículo 11.

[0033] A parte frontal do quadro de corpo de veículo 11 é coberta por uma carenagem frontal 41 feita de uma resina na qual um farol 33 é montado. A área do lado inferior do tanque de combustível 31 ao lado inferior do motor 12 e a parte frontal inferior do assento 32 são cobertas por uma carenagem mediana 42. A parte traseira inferior do assento 32 é coberta por uma carenagem traseira 43 de modo contínuo com essa carenagem mediana 42.

[0034] Um para-choque dianteiro 45 para bloquear lama da roda dianteira 18 é fixado aos garfos frontais 16 e um para-choque traseiro 46 para bloquear lama da roda traseira 28 é fixado à parte de extremidade traseira da carenagem traseira 43. As pedaleiras 47, que formam um par na direção de largura de veículo e nas quais os pés do condutor são colocados, são fixadas à parte traseira do quadro de articulação 23. No lado traseiro do mesmo, as pedaleiras de passageiro 48, nas quais um passageiro, no assento traseiro, posiciona os pés, são fixadas ao corpo de veículo com o intermédio de um apoio 49.

[0035] O motor 12 é um motor de dois cilindros de quatro ciclos com um eixo de manivela orientado ao longo da direção de largura de veículo e inclui um cárter 51 e uma parte de cilindro 52 que se estende a partir

desse cárter 51 obliquamente em direção ao lado superior frontal do veículo. Um sistema de admissão 60 no qual o dispositivo de injeção de combustível e uma válvula reguladora são montados é fixado a uma parede traseira 53 da parte de cilindro 52, e um cano de escape 91 de um sistema de escape 90 é conectado a uma parede frontal 54 da parte de cilindro 52.

[0036] O sistema de escape 90 é composto do cano de escape 91 que se estende a partir do motor 12, uma câmara de catalisador 92 interposta no meio do cano de escape 91 para purificar o gás de escape, e um silenciador 93 conectado à extremidade traseira da câmara de catalisador 92. O silenciador 93 é pendurado a partir do apoio 49 das pedaleiras de passageiro 48. A câmara de catalisador 92 é coberta por um membro protetor 101 feito de um metal e a parte frontal do silenciador 93 é coberta por uma cobertura decorativa 102 feita de um metal.

[0037] A FIGURA 2 é uma vista em perspectiva ao redor do guidom do veículo de motor de duas rodas 10. Os garfos frontais esquerdo e direito 16 são acoplados um ao outro por uma ponte de topo 66 e os guidões de direção 19 são fixados às partes superiores dos garfos frontais 16 que penetram na ponte de topo 66. As tampas de topo 16a são fixadas às extremidades superiores dos garfos frontais 16. Uma porca 15a do eixo de haste 15 é fixada ao centro da ponte de topo 66 na direção de largura de veículo.

[0038] A carenagem frontal 41 que tem uma tela de quebra vento 61 é fixada ao lado frontal de corpo de veículo dos guidões de direção 19 e um par de espelhos retrovisores esquerdo e direito 62 é fixado ao lado da superfície frontal da carenagem frontal 41. Um sistema medidor 63 que inclui velocímetro, indicador de revolução, medidor de distância, luzes de alerta, etc., é disposto entre a tela de quebra vento 61 e a ponte de topo 66. Comutadores de operação 63a para exibir comutação,

reinicialização do medidor de distância, etc. são fornecidos na parte de extremidade esquerda do sistema medidor 63 na direção de largura de veículo. À parte superior da ponte de topo 66, um sistema de navegação 64 para orientar uma rota com um mapa exibido em uma tela com o uso dos satélites de GPS é fixado.

[0039] Ao guidom de direção direita 19, um punho de guidom 69 como um elemento de operação de regulador operado pelo viajante, uma alavanca do freio de roda dianteira 70, um tanque reserva 68 de um cilindro mestre hidráulico, e comutadores de guidom direito 80 são fixados. Nos comutadores de guidom direito 80, um comutador de parada de motor 72, um comutador de lâmpada de perigo 73 e um comutador de iniciador de motor 74 são fornecidos.

[0040] Ao guidom de direção esquerdo 19, um punho de guidom 69, uma alavanca da embreagem 71, um comutador de operação 67 do sistema de navegação 64, e comutadores de guidom esquerdo 80 são fixados. Nos comutadores de guidom esquerdo, um comutador de mudança de eixo geométrico óptico 75, um comutador de buzina 76 e um comutador de pisca-pisca 77 são fixados. Um comutador de operação 78 de um aquecedor de punho é fixado entre o punho de guidom 69 e os comutadores de punho 80.

[0041] O tanque de combustível 31 que tem uma tampa de enchimento 79 é disposto no lado traseiro de corpo de veículo da ponte de topo 66. Um par de unidades pisca-pisca frontal direita e esquerda 65 é fixado à carenagem frontal 41 no lado de fora dos garfos frontais 16 na direção de largura de veículo.

[0042] A FIGURA 3 é um diagrama em blocos que mostra a configuração do sistema completo que inclui um dispositivo de controle de injeção de combustível 150 de acordo com a presente modalidade. O dispositivo de controle de injeção de combustível 150 é configurado integralmente com um ECU como uma unidade de controle de motor, e

os termos do dispositivo de controle de injeção de combustível e o ECU serão frequentemente usados como termos sinônimos, doravante. Ao ECU 150, as seguintes unidades são conectadas: um sensor de ângulo de banco 119 que detecta o ângulo de inclinação do corpo de veículo; um sensor de pressão de admissão120 que detecta a pressão da admissão ao motor; um sensor de abertura de regulador 121 que detecta o grau de abertura da válvula reguladora, que altera em conjunto com a operação do punho de regulador 69 (vide a FIGURA 2); um sensor de temperatura de ar do lado de fora 122; um sensor de temperatura de resfriador 123 que detecta a temperatura do resfriador de motor; um sensor de oxigênio 124 que detecta a concentração de oxigênio no gás de escape; um imobilizador 125 que autentica a chave de ignição; um comutador de pressão de óleo 126 que ativa uma luz de alerta quando a pressão do trajeto lubrificante diminui; e um gerador de pulso 22 que detecta o estado de rotação do rotor de pulso de manivela 20 fornecido ao redor do eixo de manivela do motor 12. O ECU 150 conduz um injetor 131 como um injetor de combustível (dispositivo de injeção de combustível) e sistemas de ignição 135 e 136 com base em informações dos respectivos sensores.

[0043] O ECU 150 é conduzido por energia de uma bateria no veículo 118. Ao lado a jusante da bateria no veículo 118, um retificador regulador 117, um comutador de ignição 116, um comutador iniciador 74, um motor iniciador 129 e um relé de iniciador de motor 128 são conectados. Um comutador de parada de motor 72 é fornecido no lado a montante do injetor 131.

[0044] Além disso, ao ECU 150, um dispositivo catalítico 132, uma ventoinha elétrica 133 de um radiador, uma bomba de combustível 134, uma válvula de controle de ar ocioso 111 para ajustar a quantidade de admissão em operação de marcha lenta, um conector de linha K 112 para comunicação de informações, e uma unidade medidora 63 que

inclui um velocímetro e um indicador de revolução são conectados. Um dispositivo de controle ABS 110 que reduz a pressão de freio com base em informações de sensores de velocidade das rodas 113 e 114 das rodas frontal e traseira é conectado ao conector de linha K 112. Um sensor de velocidade de veículo 115 que detecta a velocidade rotacional do eixo de saída de motor é conectado à unidade medidora 63.

[0045] A FIGURA 4 é um diagrama em blocos que mostra a configuração do dispositivo de controle de injeção de combustível (ECU) 150. O rotor de pulso de manivela 20 no qual treze saliências 29 são criadas com o intermédio de uma parte desdentada (posição desdentada) 24 em relação a cada rotação do mesmo é fixado a um eixo de manivela 12a do motor 12, e o gerador de pulso 22 é fornecido próximo ao mesmo. As treze saliências 29 são dispostas em intervalos de 22,5 graus e o ângulo central da parte desdentada 24 é ajustado para 90 graus. Um pulso de manivela gerado pelo gerador de pulso 22 é inserido em um detector de fase151 do ECU 150.

[0046] O detector de fase 151 detecta a fase do eixo de manivela 12a com base no pulso de manivela. Um detector de velocidade rotacional de motor 152 detecta uma velocidade rotacional de motor Ne com base em informações de fase do eixo de manivela e informações de tempo medidas por um cronômetro 158.

[0047] Um atribuidor de estágio 153 divide uma rotação do eixo de manivela 12a em treze segmentos com base na temporização de saída do pulso de manivela e atribui contagens de estágio de "0" a "13" (estágios de 360 graus) às respectivas fases do eixo de manivela. Sob a conclusão de uma determinação de curso do motor 12, o atribuidor de estágio 153 atribui estágios absolutos de "0" a "25" (estágios de 720 graus) às respectivas fases de um ciclo do eixo de manivela (720 graus).

[0048] Um detector de abertura de regulador 154 detecta a abertura de regulador com base em um sinal de detecção do sensor de abertura

de regulador 121. Um detector de ΔTH 155 detecta uma quantidade de alteração ΔTH da abertura de regulador com base na abertura de regulador e as informações de tempo através do cronômetro 158. Além disso, um detector de direção de funcionamento de TH 156 detecta a direção de abertura/fechamento do regulador com base no sinal de detecção do sensor de abertura de regulador 121.

[0049] O dispositivo de injeção de combustível 131 é conduzido por um sinal de controle de um controlador de dispositivo de injeção de combustível 157 no ECU 150. O controlador de dispositivo de injeção de combustível 157 decide o sinal de controle do dispositivo de injeção de combustível 131 com base em sinais de saída de uma calculadora de quantidade de injeção básica 160 e uma calculadora de quantidade de injeção adicional 170.

[0050] A calculadora de quantidade de injeção básica 160 aplica a abertura de regulador detectada pelo sensor de abertura de regulador 121 e a velocidade rotacional de motor detectada pelo detector de velocidade rotacional de motor 152 a um mapa de quantidade de injeção básica 163 através do qual é calculada uma quantidade de injeção básica em injeção básica.

[0051] Por enquanto, a calculadora de quantidade de injeção adicional 170 aplica a abertura de regulador e a velocidade rotacional de motor a um mapa de quantidade de injeção adicional 172 através do qual é calculada uma quantidade de injeção adicional em injeção adicional realizada subsequentemente à injeção básica. Essa injeção adicional serve como uma quantidade de correção quando uma alteração predeterminada é causada na abertura de regulador em razão de, por exemplo, aceleração súbita.

[0052] A calculadora de quantidade de injeção básica 160 inclui um ajustador de temporização de execução de FICAL 161 como o decididor de temporização de cálculo, um ajustador de temporização de leitura de

abertura de regulador 162 e o mapa de quantidade de injeção básica 163. O ajustador de temporização de execução de FICAL 161 ajusta a temporização de execução de processamento de FICAL para calcular a quantidade de injeção básica com base em informações na velocidade rotacional de motor Ne e na abertura de regulador.

[0053] Dessa forma, dependendo da temporização de execução de FICAL, o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador 162 decide se o processamento de leitura da abertura de regulador deve ser executado na temporização de detecção do pulso de manivela (interrupção de pulso de manivela) ou na temporização de execução de FICAL definida com base no tempo (interrupção de FICAL). O dispositivo de controle de injeção de combustível 150, de acordo com a presente modalidade, tem uma característica em que o atraso de resposta quando o regulador é rapidamente aberto em um estado de condução específico é evitado pela provisão desse ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador 162. Detalhes dos mesmos serão descritos posteriormente.

[0054] A calculadora de quantidade de injeção adicional 170 inclui um ajustador de temporização de execução de TIADJ 171 e um mapa de quantidade de injeção adicional 172. O ajustador de temporização de execução de TIADJ 171 ajusta a temporização de execução do processamento de TIADJ para calcular a quantidade de injeção adicional de combustível com base em informações na velocidade rotacional de motor Ne, a abertura de regulador TH, e a quantidade de alteração ΔTH da abertura de regulador. O mapa de quantidade de injeção adicional 172 é, então, ajustado de modo que, quanto maior a abertura de regulador TH e a quantidade de alteração ΔTH, a quantidade de injeção adicional se torna maior.

[0055] A FIGURA 5 é um gráfico de tempo que mostra o fluxo da operação do dispositivo de controle de injeção de combustível 150. O

ângulo de manivela na linha mais superior mostra o ângulo de rotação do eixo de manivela 12a a partir de um ângulo predeterminado. No campo do ângulo de manivela, as posições do ponto morto superior de compressão (TDC) e do ponto morto superior de sobreposição de válvula (OLT) dos respectivos cilindros são mostradas. Sob o ângulo de manivela, o pulso de manivela gerado pelo gerador de pulso 22 é mostrado.

[0056] Sob o pulso de manivela, os estágios absolutos correspondentes ao pulso de manivela (estágios de 720 graus após a determinação de curso são estabelecidos) são mostrados. Além disso, em linhas de INJ (injeção) de temporização de injeção, estágios relativos "0" a "24" definidos por aquartelamento da parte desdentada e representação do total de um ciclo por estágios de intervalos iguais são mostrados para cada um dentre um primeiro cilindro (nº1) e um segundo cilindro (nº2). No campo desse estágio relativo, as temporizações de execução de um estágio de cálculo de quantidade de injeção básica (doravante, serão frequentemente referidas simplesmente como FICAL) e um estágio de cálculo de quantidade de injeção adicional (doravante, será frequentemente referido simplesmente como TIADJ) são, cada um, mostrados.

[0057] Na presente modalidade, o ajuste é, então, feito de modo que a injeção com a quantidade de injeção básica seja executada a partir de estágio após o estágio de execução de FICAL. Essa quantidade de injeção pode ser ajustada com base no tempo para que o estado ativado de energização do dispositivo de injeção de combustível 131 seja continuado. Por outro lado, se a quantidade solicitada do combustível for rapidamente aumentada em razão de, por exemplo, aceleração súbita, uma quantidade de injeção adicional é calculada em TIADJ após FICAL, e a injeção é realizada com essa quantidade, que capacita a correção de aceleração.

[0058] As temporizações de execução de FICAL e TIADJ são ajustadas para temporização precoce ou posterior na faixa de diversos estágios dependendo da velocidade rotacional do motor e a abertura do regulador, de modo que a atomização de combustível possa ser otimizada. Nesse diagrama, TIADJ tem uma largura predeterminada (equivalente a seis estágios). Isso mostra a faixa permitida de movimento de TIADJ como a faixa na qual o combustível injetado pode ser sugado na câmara de combustão no mesmo ciclo. De modo semelhante, FICAL também tem uma largura permitida de ajuste equivalente a diversos estágios (por exemplo, dois ou três estágios) dependendo do estado de operação do motor. No exemplo desse diagrama, o estado no qual FICAL é ajustado no 14º estágio tanto para o primeiro quanto para o segundo cilindro é mostrado.

[0059] Nesse caso, FICAL do primeiro cilindro está na posição correspondente a "7" do estágio absoluto, enquanto que FICAL do segundo cilindro está na posição correspondente a "13" do estágio absoluto. Ou seja, a FICAL do segundo cilindro se encaixa na posição correspondente à parte desdentada 24 do rotor de pulso de manivela 20 (posição desdentada).

[0060] Normalmente, o processamento de detecção da abertura de regulador pelo detector de abertura de regulador 154 (vide a FIGURA 4) é acionado por inserção do pulso de manivela, que serve como um sinal de entrada claro, e é executado para cada pulso de manivela (interrupção de pulso de manivela). Em contraste, a temporização de execução de FICAL é ajustada com base em interrupção de tempo antecipada do estado de operação do ciclo anterior para evitar uma súbita alteração da temporização de partida de injeção. Em razão disso, se o motor 12 tem diversos cilindros, FICAL frequentemente se encaixa na posição desdentada e o movimento do mesmo para temporização precoce ou posterior na faixa da posição desdentada também ocorre.

Nesse momento, se o ajuste no qual o processamento de detecção da abertura de regulador é executado com base na interrupção de pulso de manivela ainda é empregado, quando a abertura de regulador é alterada na posição desdentada, essa alteração não pode ser detectada.

[0061] A FIGURA 6 é um gráfico que mostra o relacionamento entre o pulso de manivela e a temporização de detecção da abertura de regulador. Como descrito acima, no caso de empregar o ajuste no qual a temporização de execução de FICAL é ajustada com base na interrupção de tempo e o processamento de detecção da abertura de regulador é executado com base na interrupção de pulso de manivela, quando FICAL é ativado na posição desdentada, as últimas informações de abertura de regulador não podem ser refletidas nessa FICAL porque a abertura de regulador não pode ser detectada durante o período correspondente à posição desdentada.

[0062] Especificamente, no exemplo mostrado na FIGURA 5, no cálculo da quantidade de injeção de combustível básica por FICAL ativada no estágio relativo "14" do segundo cilindro, as informações de abertura de regulador que podem ser aplicadas ao mesmo são informações antigas obtidas antes do estágio relativo "12". Dessa forma, até mesmo quando o regulador é rapidamente aberto após uma entrada à posição desdentada, essa alteração de abertura é ignorada. Com referência à FIGURA 6 em combinação, até mesmo no caso em que a "abertura de regulador real" aumenta como mostrado pela linha pontilhada simultaneamente com uma entrada na posição desdentada, esse aumento não é refletido na FICAL e a influência de "D" é deixada na quantidade de injeção básica. Essa influência não é considerada também no cálculo da quantidade de correção adicional pela TIADJ subsequente à FICAL (isso não pode ser considerado porque a alteração na abertura de regulador não é detectada). Isso causa a possibilidade da ocorrência do "fenômeno de pico enxuto" no qual a

mistura de ar-combustível se torna temporariamente enxuta e a energia de motor diminui, no próximo ciclo.

[0063] Dessa forma, no dispositivo de controle de injeção de combustível 150 de acordo com a presente modalidade, o ajuste é, então, feito de modo que, apesar de ler a abertura de regulador com base na interrupção de pulso de manivela em tempo normal, o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador 162 é acionado para ler a abertura de regulador por ativação de FICAL quando a FICAL é ativada na posição desdentada. Isso permite que uma alteração na abertura de regulador seja refletida na FICAL até mesmo quando a alteração é causada na posição desdentada. O dispositivo de controle de injeção de combustível 150 tem uma característica nesse ponto.

[0064] As FIGURAS 7 e 10 são gráficos que mostram a influência na razão de ar-combustível quando uma alteração na abertura de regulador é causada na posição desdentada. A FIGURA 7 mostra o caso da presente modalidade no qual a abertura de regulador é lida em associação com a ativação de FICAL. A FIGURA 10 mostra o caso de um exemplo da técnica relacionada no qual a abertura de regulador é lida apenas com base na interrupção de pulso de manivela.

[0065] Nos dois gráficos, os seguintes elementos são mostrados a partir da linha mais superior: um sinal de acionamento (INJ) do dispositivo de injeção de combustível 131; um sinal de saída (LAF) do sensor de oxigênio (sensor de razão ar-combustível) 124; um sinal de saída (TH) do sensor de abertura de regulador 121; o pulso de manivela (PCP); o período de abertura (EX) da válvula de escape; e o período de abertura (IN) da válvula de admissão.

[0066] O sinal de acionamento (INJ) do dispositivo de injeção de combustível 131 mostra a temporização de operação do dispositivo de injeção de combustível 131 que é, então, ajustada de modo a continuar a injeção mediante constante pressão durante o estado ativado de

energização, que é representado pela forma de onda de projeção para baixo no gráfico, e interrompe a injeção em resposta ao desligamento da energização. O sinal de saída (TH) do sensor de abertura de regulador é, então, ajustado de modo que o nível de saída aumente na medida em que a abertura de regulador aumenta.

[0067] No exemplo da técnica relacionada da FIGURA 10, em razão da influência de rápida abertura do regulador na posição desdentada, o fenômeno de pico enxuto, no qual a razão ar-combustível se torna temporariamente enxuta, ocorre no próximo ciclo. A ocorrência desse pico enxuto causa a possibilidade da ocorrência de diminuição temporária da energia de motor que não é pretendida pelo viajante. Em contraste, no exemplo da presente modalidade mostrada na FIGURA 7, a influência de rápida abertura do regulador na posição desdentada na razão ar-combustível é suprimida ao mínimo, e uma razão ar-combustível estável pode ser obtida.

[0068] Como mostrado na FIGURA 7, a FICAL é ajustada em uma posição anterior à TIADJ ajustada no curso de admissão do motor 12. Além disso, a FICAL é ajustada em uma posição que a injeção com a quantidade de injeção básica calculada por essa FICAL é completada pelo tempo inicial da TIADJ. Isso acontece porque a faixa de ajuste da FICAL é definida com base em dados obtidos por, por exemplo, experimentos antecipados de modo que o combustível injetado possa ser sugado de modo suave no cilindro. Em razão disso, a temporização de cálculo pode ser revelada em temporização apropriada de acordo com o estado de operação do motor. Além disso, a sobreposição de ordens de injeção com a quantidade de injeção básica e a quantidade de injeção adicional é também evitada.

[0069] A FIGURA 8 é um gráfico que mostra a abertura de regulador TH e um método para calcular a quantidade de alteração ΔTH da abertura de regulador quando FICAL é ativada na posição desdentada.

Se FICAL é ativada na posição desdentada, o dispositivo de controle de injeção de combustível 150 emprega a abertura de regulador de TH, a quantidade de alteração de ΔTH, e a direção de funcionamento de regulador (direção de abertura/fechamento) detectada e calculada em associação à ativação da FICAL como parâmetros em cálculo da quantidade de injeção básica na FICAL.

[0070] A quantidade de alteração ΔTH é calculada com o uso da abertura de regulador TH(Tb) detectada em resposta à ativação da FICAL como o acionador e a abertura de regulador de TH(Ta) detectada pelo pulso de manivela imediatamente antes da posição desdentada de uma, duas, quatro ou oito rotações anteriores, dependendo da velocidade rotacional de motor. Especificamente, a mesma é calculada por uma expressão de cálculo de ΔTH = { ITH(Tb) - TH(Ta)I ÷ (A + B)} x 20 ms. Nessa expressão, A é o tempo do pulso de manivela imediatamente antes da presente posição desdentada até a FICAL. B é o tempo do pulso de manivela imediatamente antes da posição desdentada de uma, duas, quatro ou oito rotações anteriores ao pulso de manivela imediatamente antes da presente posição desdentada.

[0071] Quando a quantidade de alteração ΔTH é calculada com base na interrupção de pulso de manivela, a quantidade de alteração ΔTH é calculada por comparação com o valor anterior de cada interrupção de pulso de manivela, e a retenção de pico é executada entre a FICAL adjacente. Dessa forma, se a quantidade de alteração ΔTH calculada com base na interrupção de FICAL descrita acima for maior do que essa quantidade de alteração ΔTH submetida à retenção de pico, a quantidade de alteração ΔTH novamente calculada é usada para cálculo da quantidade de injeção básica (de modo recíproco, se o mesmo for menor, a quantidade de injeção básica é calculada com o uso do valor de retenção de pico).

[0072] A velocidade de operação de regulador pelo ser humano é

no máximo de 6 Hz (ciclo é de cerca de 167 ms), enquanto que o tempo máximo que o mesmo leva para a posição desdentada passar é de cerca de 16 ms quando a velocidade rotacional de motor Ne é de 1.000 rpm. Dessa forma, existe linearidade suficiente na trajetória da abertura de regulador TH na posição desdentada, e pode ser dito que a correção na qual a alteração na abertura de regulador é refletida é suficientemente possível se a quantidade de alteração ΔTH associada com FICAL for calculada.

[0073] Na modalidade descrita acima, o caso no qual FICAL é ativado na posição desdentada é mostrado. Contudo, se TIADJ é ativada na posição desdentada, a configuração pode ser então feita de modo que a detecção da abertura de regulador TH seja acionada pela ativação da TIADJ.

[0074] A FIGURA 9 é um fluxograma que mostra o procedimento de processamento de cálculo de quantidade de injeção básica de acordo com a presente modalidade. Na etapa S1, o pulso de manivela é detectado pelo detector de fase 151 (vide a FIGURA 4). Na etapa subsequente S2, a velocidade rotacional de motor Ne é detectada pelo detector de velocidade rotacional de motor 152. Em uma etapa S3, se ou não a presente temporização for a temporização de execução de FICAL (estágio de execução de quantidade de injeção básica) é determinado com base em informações na velocidade rotacional de motor Ne, a abertura de regulador de TH, e assim por diante. Essa determinação é executada pelo ajustador de temporização de execução de FICAL 161. O processamento procede a uma etapa S4 se a determinação positiva for feita na etapa S3, enquanto que o processamento retorna à determinação da etapa S3 se a determinação negativa for feita.

[0075] Na etapa S4, é determinado pelo ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador 162 se ou não a presente posição

no rotor de pulso de manivela 20 oposta ao gerador de pulso 22 é a posição desdentada. Se a determinação positiva for feita na etapa S4, ou seja, se for determinado que a presente posição está na posição desdentada, o processamento procede a uma etapa S5. Na etapa S5, a abertura de regulador TH é detectada com base na interrupção de tempo da temporização de execução de FICAL. Na etapa subsequente S6, a quantidade de alteração ΔTH da abertura de regulador TH pelo procedimento de cálculo mostrado na FIGURA 8 é calculada pelo detector de ΔTH 155. Em uma etapa S7, a direção de funcionamento do regulador é detectada pelo detector de direção de funcionamento de TH 156. Dessa forma, em uma etapa S11, a quantidade de injeção básica é calculada com base nas informações detectadas nas etapas S5, S6 e S7, de modo que a série de controle seja finalizada.

[0076] Por outro lado, se a determinação negativa é feita na etapa S4, ou seja, se for determinado que a presente posição não está na posição desdentada e, então, em uma posição em que a interrupção de pulso de manivela é possível, o processamento procede a uma etapa S8 e a abertura de regulador TH é detectada com base na interrupção de pulso de manivela. Na etapa subsequente S9, a quantidade de alteração ΔTH é calculada por comparação com a abertura de regulador detectada pela interrupção de pulso de manivela imediatamente anterior. Em uma etapa S10, a direção de funcionamento do regulador é detectada. Dessa forma, a quantidade de injeção básica é calculada com base nesses valores na etapa S11, de modo que a série de controle seja finalizada.

[0077] Como descrito acima, de acordo com o dispositivo de controle de injeção de combustível do veículo do tipo de montar em selim de acordo com a modalidade da presente invenção, se a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) está na posição correspondente à parte desdentada 24 do rotor de pulso de

manivela 20, a detecção da abertura de regulador TH usada para cálculo da quantidade de injeção básica é acionada pelo início da FICAL. Dessa forma, a última abertura de regulador pode ser detectada até mesmo quando FICAL for ativado na posição desdentada. Dessa forma, uma solicitação de aceleração pelo condutor pode ser rapidamente refletida sem causar aumento no número de partes, por exemplo. Por outro lado, se FICAL está em uma posição diferente da posição correspondente à parte desdentada 24, a abertura de regulador TH é detectada com base na interrupção de pulso de manivela de acordo com o pulso de manivela. Dessa forma, em tempo normal, a detecção da abertura de regulador é acionada pela entrada do pulso de manivela, que serve como um sinal de entrada claro. Isso torna possível refletir rapidamente uma solicitação de aceleração em qualquer situação em que a temporização de cálculo está incluída.

[0078] O número de cilindros no motor, o tipo do motor, o formato e a configuração do rotor de pulso de manivela, a forma de onda do pulso de manivela, a temporização abertura/fechamento das válvulas de admissão e de escape, o número e a configuração de injetores, a configuração no ECU (dispositivo de controle de injeção de combustível), e assim por diante, não estão limitados à modalidade descrita acima, e várias alterações são possíveis. O dispositivo de controle de injeção de combustível, de acordo com a modalidade da presente invenção, não está limitado ao veículo de motor de duas rodas e pode ser aplicado a vários tipos de veículos de motor tipo de montar em selim como veículos de três/quatro rodas.

Descrição de Símbolos de Referência

10 ... Veículo de motor de duas rodas, 12... Motor, 20 ... Rotor de pulso de manivela, 24 ... Parte desdentada (posição desdentada), 29 ... Protrusão, 121 ... Sensor de abertura de regulador, 131 ... Dispositivo de injeção de combustível (injetor), 150 ... Dispositivo de controle de

injeção de combustível (ECU), 152... Detector de velocidade rotacional de motor, 153 ... Atribuidor de estágio, 151 ... Detector de fase, 154 ... Detector de abertura de regulador, 155 ... Detector de ΔTH, 156 ... Detector de direção de funcionamento de TH, 157 ...Controlador de dispositivo de injeção de combustível, 158 ... Cronômetro, 160 ... Calculadora de quantidade de injeção básica, 161... Ajustador de temporização de execução de FICAL, 162 ... Ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador, 163 ... Mapa de quantidade de injeção básica, 170 ... Calculadora de quantidade de injeção adicional, 171 ... Ajustador de temporização de execução de TIADJ, 172 ... Mapa de quantidade de injeção adicional, FICAL ... Temporização de cálculo de quantidade de injeção básica, TIADJ ... Temporização de cálculo de quantidade de injeção adicional.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de controle de injeção de combustível de um veículo do tipo de montar em selim, compreendendo:

um detector de abertura de regulador (154) configurado para detectar uma abertura de regulador (TH) que altera em conjunto com a operação de um viajante;

um rotor de pulso de manivela (20) fornecido ao redor de um eixo de manivela (12) e tem dentes de alvo de detecção (29) dispostos em intervalos iguais e uma parte desdentada (24);

um gerador de pulso (22) configurado para gerar um pulso de manivela (PCP) de acordo com um estado de passagem dos dentes de alvo de detecção (29);

um detector de velocidade rotacional de motor (152) configurado para detectar o pulso de manivela para detectar uma velocidade rotacional de um motor (12);

um injetor de combustível (131) configurado para injetar um combustível em um trajeto de admissão do motor (12);

uma calculadora de quantidade de injeção básica (160) configurada para calcular uma quantidade de injeção básica com base na velocidade rotacional de motor (12) e a abertura de regulador (TH);

uma calculadora de quantidade de injeção adicional (170) configurada para sobrepor uma quantidade de injeção adicional na quantidade de injeção básica com base em uma quantidade de alteração (ΔTH) da abertura de regulador (TH);

um decididor de temporização de cálculo (161) configurado para decidir a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) com base na velocidade rotacional de motor e na abertura de regulador (TH), e

um dispositivo de controle de injeção de combustível, o dito dispositivo de controle de injeção de combustível que compreende um

ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) configurad para ajustar a temporização na qual a abertura de regulador é lida, em que o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) é configurado para ser acionado para detectar a abertura de regulador (TH) usada para cálculo da quantidade de injeção básica por iniciar a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) se a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) estiver em uma posição correspondente à parte desdentada (24),

caracterizado pelo fato de que se o motor (12) tiver pelo menos dois cilindros, o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) é acionado para detectar a abertura de regulador (TH) por ativação do cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) para o cilindro no qual a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) está em uma posição correspondendo à parte desdentada (24), e para detectar a abertura de regulador (TH) com base em interrupção de pulso de manivela (PCP) de acordo com o pulso de manivela (PCP) para o cilindro no qual a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) está em uma posição diferente da posição correspondendo à parte desdentada (24).

2. Dispositivo de controle de injeção de combustível de um veículo do tipo de montar em selim, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o ajustador de temporização de leitura de abertura de regulador (162) é configurado para detectar a abertura de regulador (TH) com base na interrupção de pulso de manivela de acordo com o pulso de manivela (PCP) se a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) estiver em uma posição diferente da posição correspondente à parte desdentada (24).

3. Dispositivo de controle de injeção de combustível de um veículo do tipo de montar em selim, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que a temporização de cálculo da quantidade de injeção básica (FICAL) é ajustada para temporização que é anterior à temporização de cálculo da quantidade de injeção adicional (TIADJ) ajustada em um curso de admissão do motor (12), e está em tal faixa que a injeção com a quantidade de injeção básica (FICAL) é completada por iniciar o tempo da temporização de cálculo da quantidade de injeção adicional (TIADJ).

4. Dispositivo de controle de injeção de combustível de um veículo do tipo de montar em selim, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a calculadora de quantidade de injeção adicional (170) é configurada para ajustar a quantidade de injeção adicional (TIADJ) maior quando a quantidade de alteração da abertura de regulador (TH) é maior.

FIG. 1

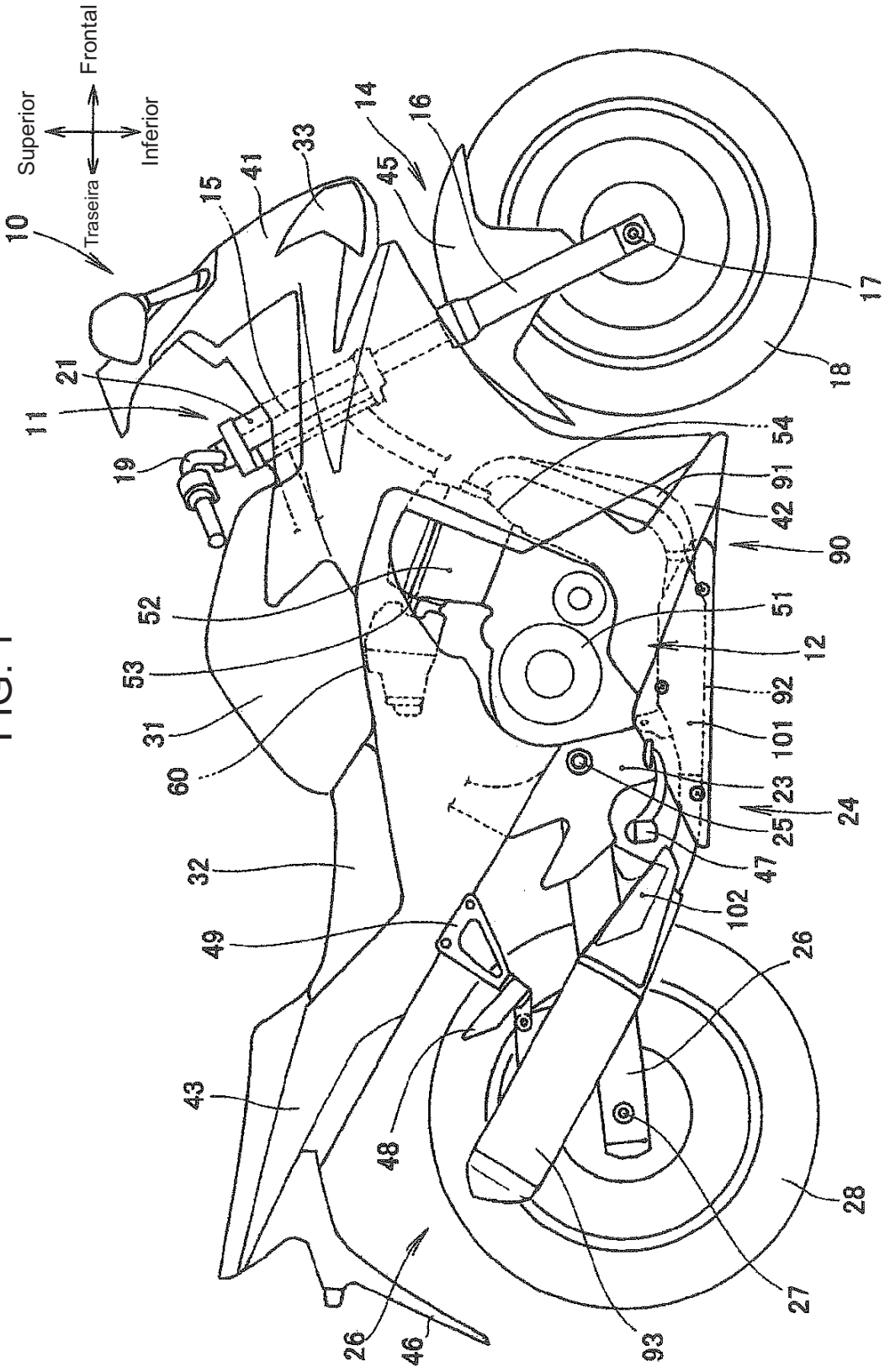

Superior
Frontal
Traseira
Inferior
10
11
21
19
15
41
33
14
16
45
17
18
54
91
42
90
51
12
52
53
31
60
92
101
23
24
25
47
102
32
49
43
48
26
46
93
27
28

FIG. 2

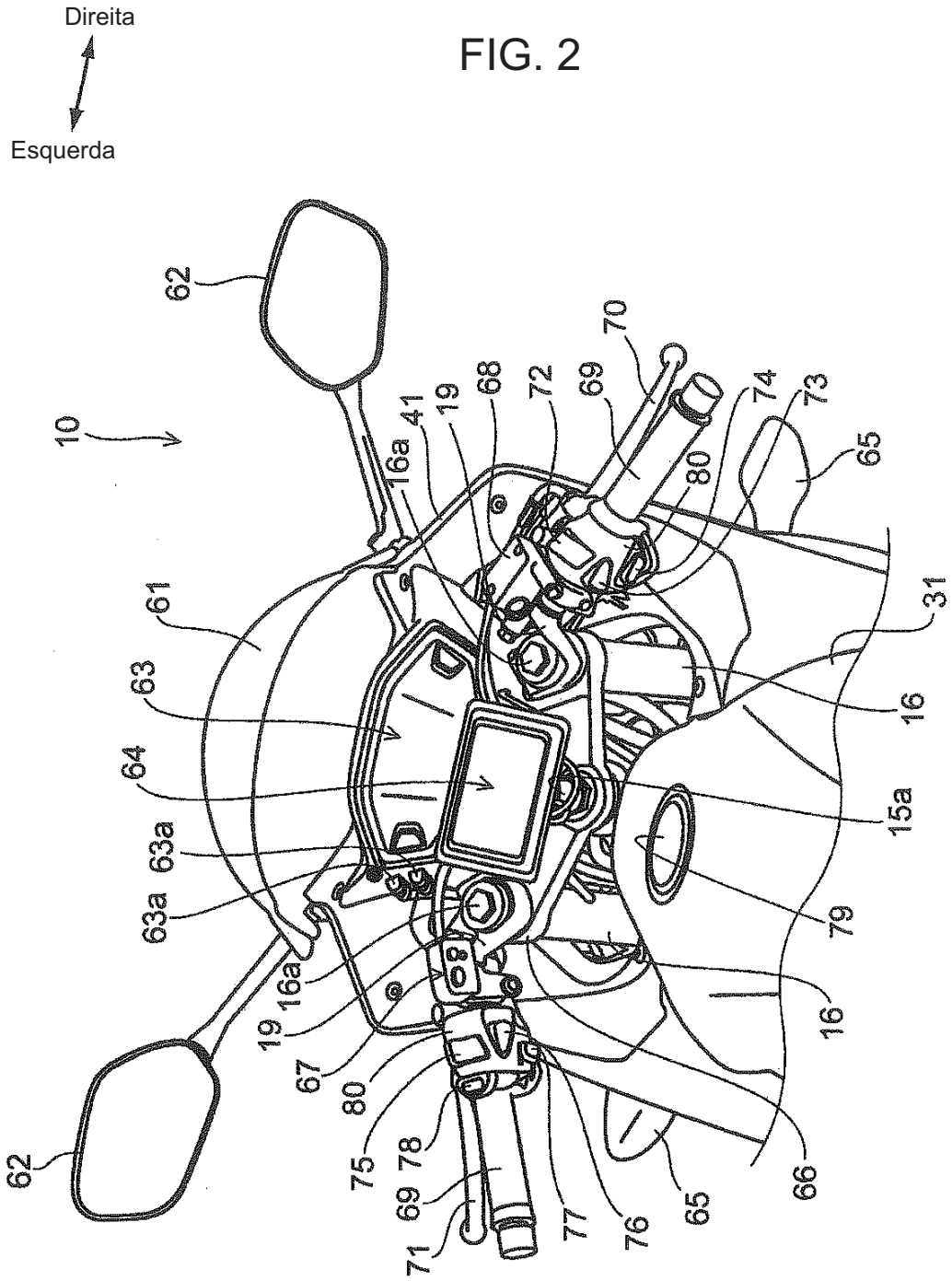

Direita
Esquerda
10
62
61
63
64
63a
63a
16a
19
67
80
75
78
69
71
77
76
65
66
16
79
15a
16
31
65
74
73
70
69
72
68
19
41
16a
80

FIG. 3

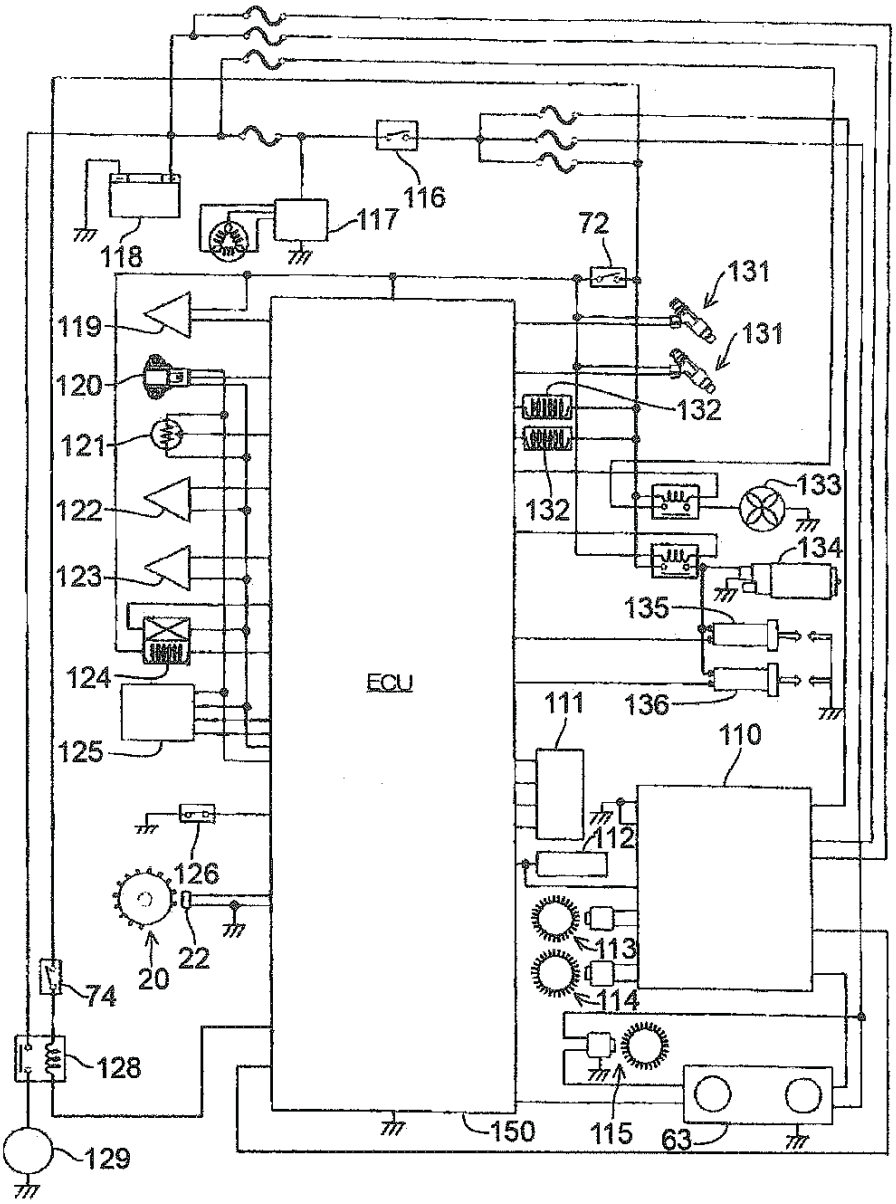

ECU
116
117
118
72
131
131
119
120
121
122
123
124
125
132
132
133
134
135
136
111
110
112
113
114
126
20
22
74
128
129
150
115
63

FIG. 4

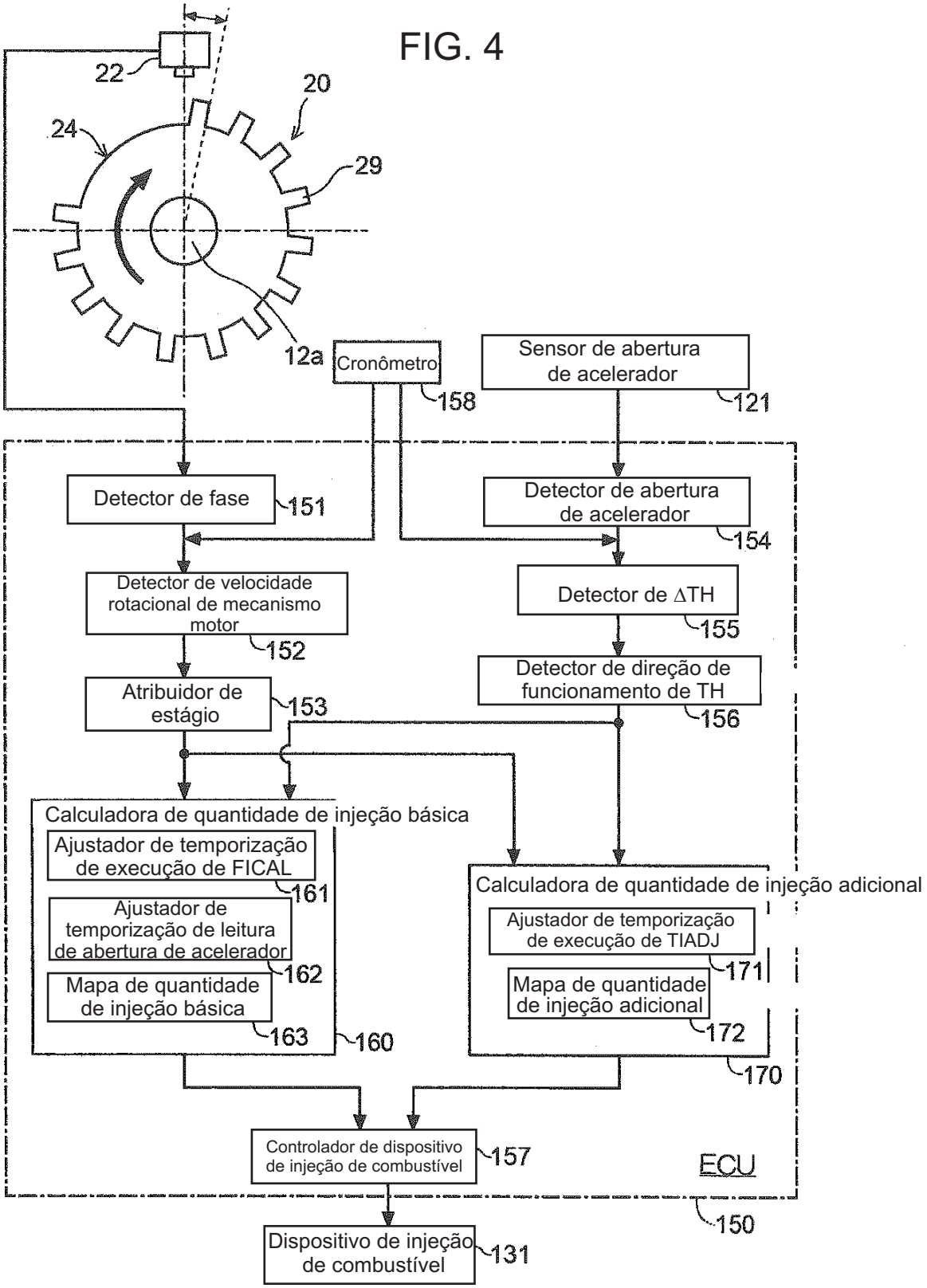

22
20
24
29
12a
Cronômetro
158
Sensor de abertura de acelerador
121
Detector de fase
151
Detector de abertura de acelerador
154
Detector de velocidade rotacional de mecanismo motor
152
Detector de ΔTH
155
Atribuidor de estágio
153
Detector de direção de funcionamento de TH
156
Calculadora de quantidade de injeção básica
Ajustador de temporização de execução de FICAL
161
Ajustador de temporização de leitura de abertura de acelerador
162
Mapa de quantidade de injeção básica
163
160
Calculadora de quantidade de injeção adicional
Ajustador de temporização de execução de TIADJ
171
Mapa de quantidade de injeção adicional
172
170
Controlador de dispositivo de injeção de combustível
157
ECU
150
Dispositivo de injeção de combustível
131

FIG. 5

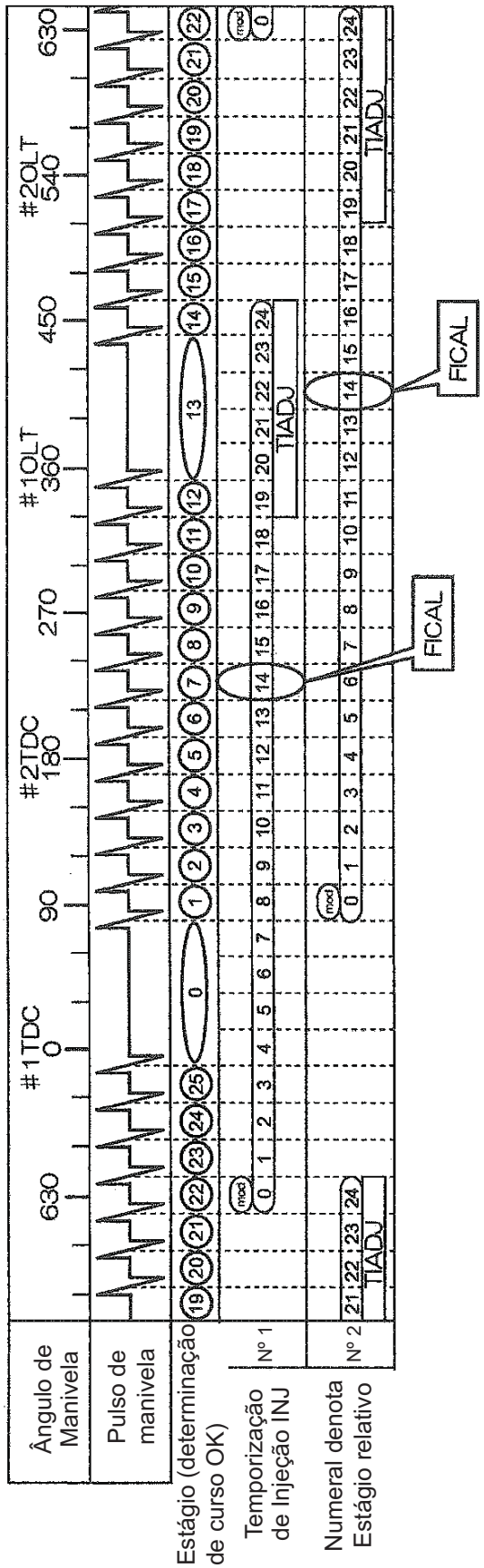

Ângulo de Manivela
Pulso de manivela
Estágio (determinação de curso OK)
Temporização de Injeção INJ
Nº 1
Nº 2
Numeral denota Estágio relativo
#1TDC
#2TDC
#1OLT
#2OLT
TIADJ
FICAL

FIG. 6

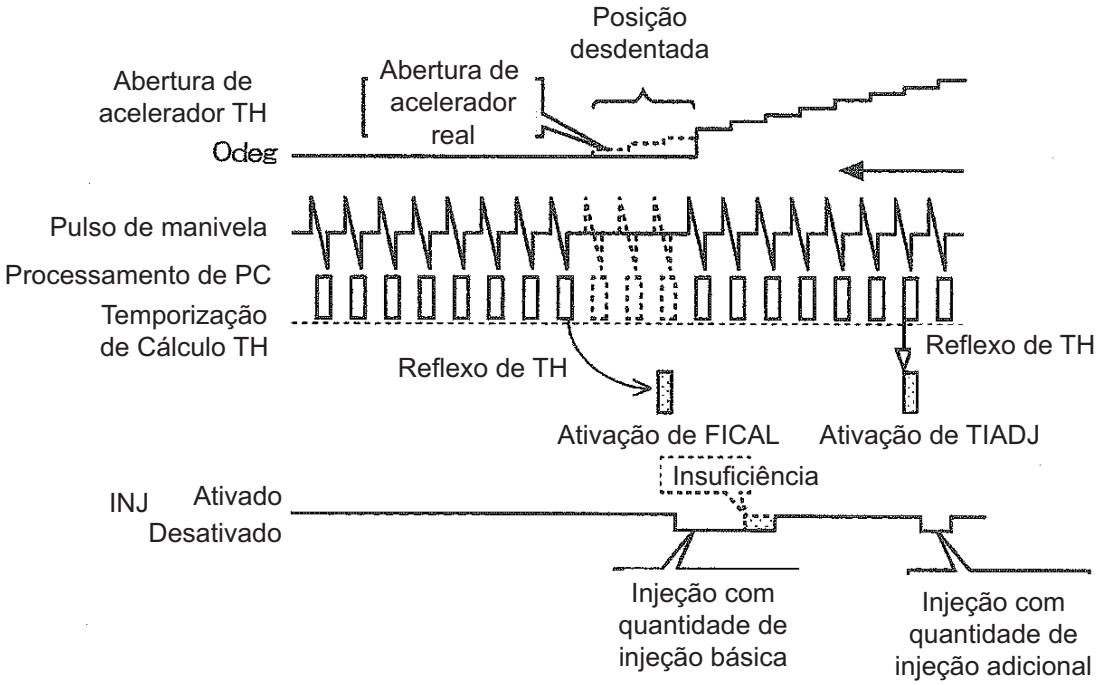

Posição desdentada
Abertura de acelerador TH
Abertura de acelerador real
Odeg
Pulso de manivela
Processamento de PC
Temporização de Cálculo TH
Reflexo de TH
Reflexo de TH
Ativação de FICAL
Ativação de TIADJ
Insuficiência
INJ
Ativado
Desativado
Injeção com quantidade de injeção básica
Injeção com quantidade de injeção adicional

FIG. 7

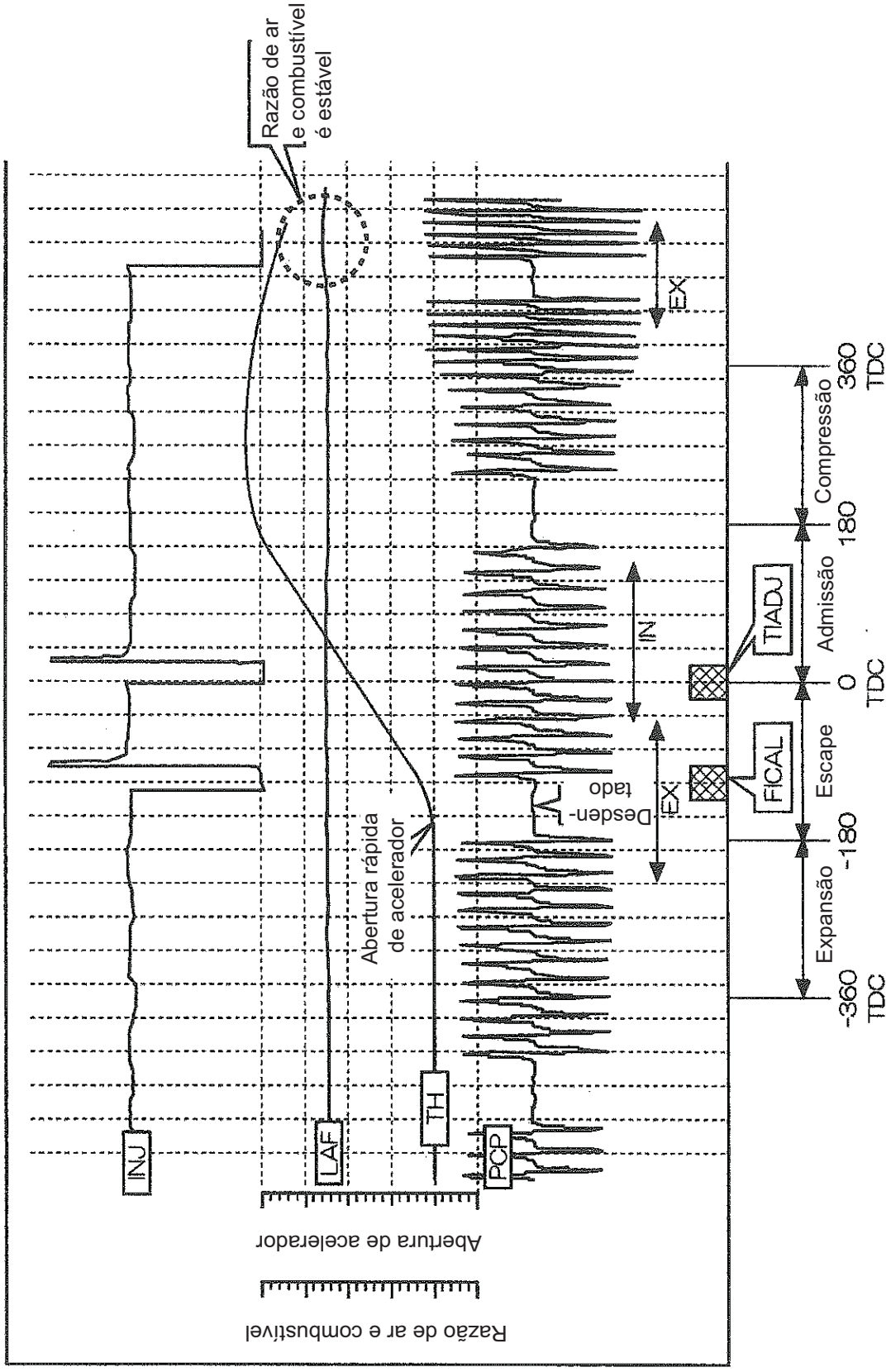

Razão de ar e combustível é estável
EX
IN
EX
Desacelerado
Abertura rápida de acelerador
INJ
LAF
TH
PCP
TIADJ
FICAL
Compressão
Admissão
Escape
Expansão
360 TDC
180
0 TDC
-180
-360 TDC
Razão de ar e combustível
Abertura de acelerador

FIG. 8

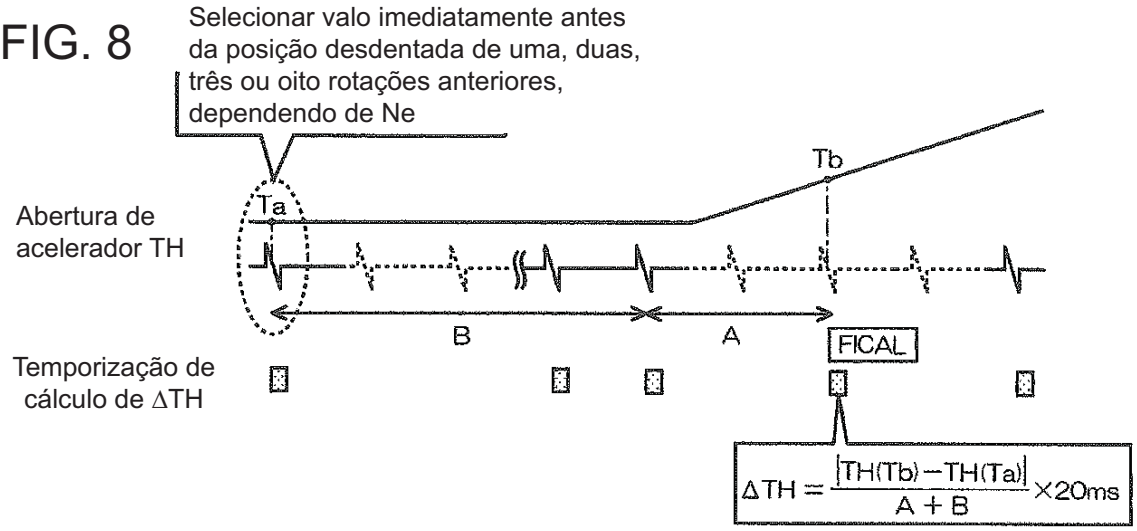

Selecionar valo imediatamente antes da posição desdentada de uma, duas, três ou oito rotações anteriores, dependendo de Ne
Abertura de acelerador TH
Ta
Tb
B
A
FICAL
Temporização de cálculo de ΔTH
$\Delta TH = \frac{|TH(Tb) - TH(Ta)|}{A + B} \times 20ms$

FIG. 9

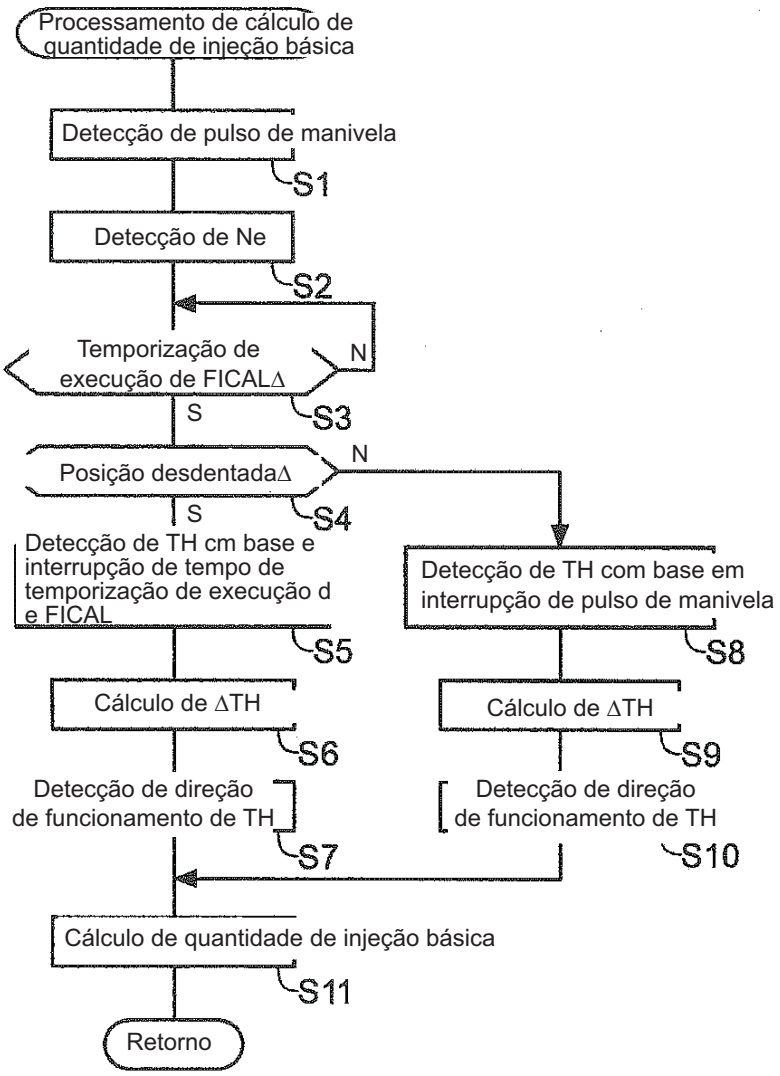
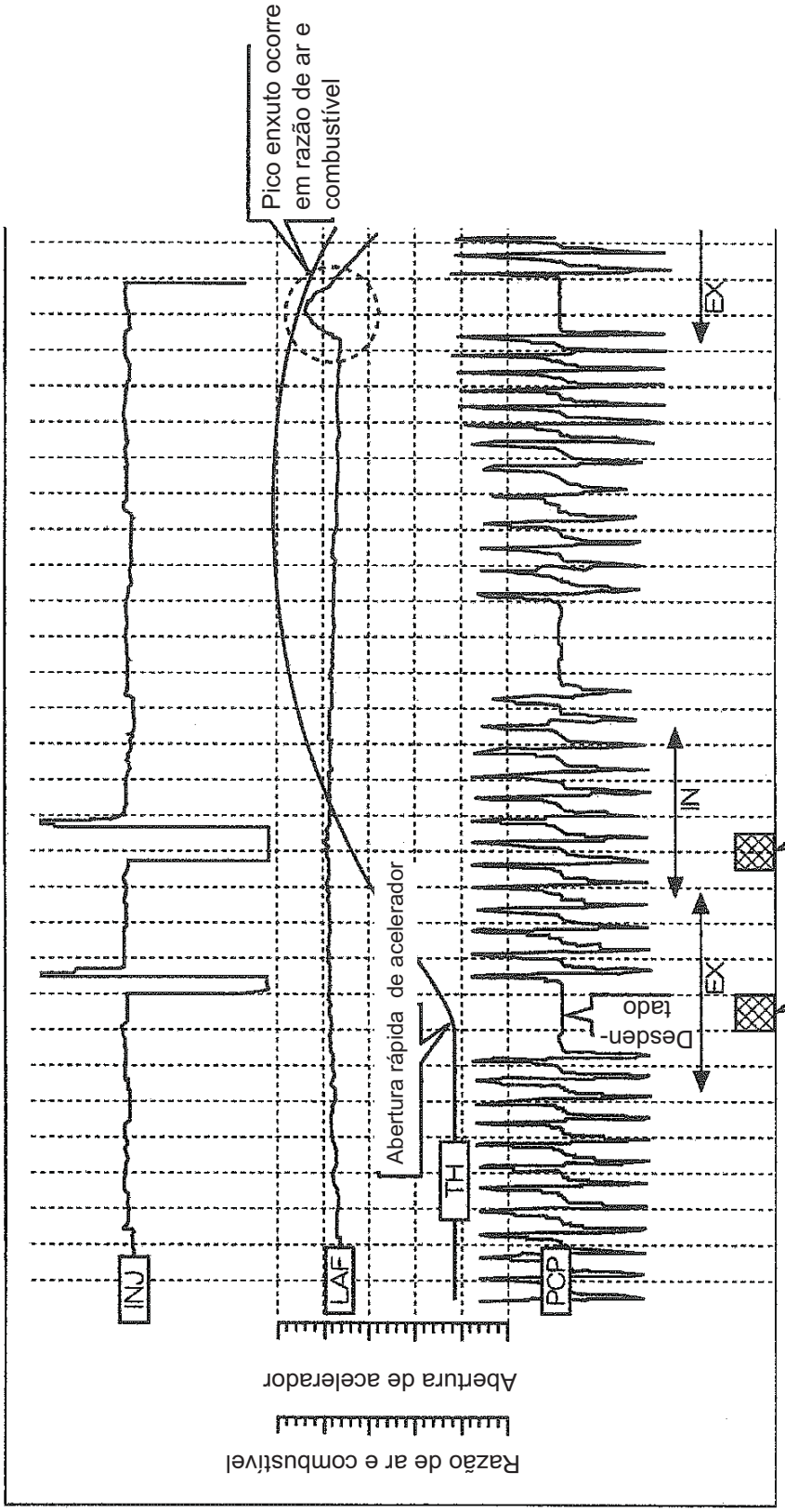

Processamento de cálculo de quantidade de injeção básica
Detecção de pulso de manivela
S1
Detecção de Ne
S2
Temporização de execução de FICALΔ
N
S
S3
Posição desdentadaΔ
N
S
S4
Detecção de TH cm base e interrupção de tempo de temporização de execução d e FICAL
S5
Detecção de TH com base em interrupção de pulso de manivela
S8
Cálculo de ΔTH
S6
Cálculo de ΔTH
S9
Detecção de direção de funcionamento de TH
S7
Detecção de direção de funcionamento de TH
S10
Cálculo de quantidade de injeção básica
S11
Retorno

FIG. 10



<Exemplo da técnica relacionada>