



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0904187-7 A2**

(22) Data de Depósito: 23/10/2009
(43) Data da Publicação: 14/09/2010
(RPI 2071)



(51) *Int.Cl.:*
F02D 41/30

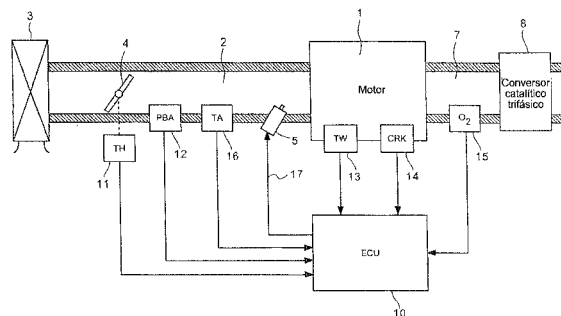
(54) Título: **DISPOSITIVO DE CONTROLE DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR MULTICOMBUSTÍVEL**

(30) Prioridade Unionista: 29/10/2008 JP 2008-278518

(73) Titular(es): Honda Motor CO., LTD.

(72) Inventor(es): Atsushi Ito, Hideya Horie, Yoichi Takahashi

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE CONTROLE DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR MULTICOMBUSTÍVEL. Para fornecer um dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor multicomcombustível em que um catalisador não é danificado, mesmo quando existe uma diferença entre o valor de aprendizagem da concentração de álcool para um combustível e a concentração de álcool real. Em uma unidade de controle da quantidade de injeção de combustível 105, a unidade de correção da quantidade de redução 105a reduz e corrige uma quantidade de combustível injetado em apenas um dado período quando um valor de aprendizagem armazenado na unidade de armazenamento de combustível 103 for para uma concentração elevada. Uma unidade de revisão do valor de aprendizagem 105b então revisa o valor de aprendizagem para a concentração E baseada no valor calculado pelo sensor O₂ 15 durante a redução e correção de uma quantidade de combustível injetado. Uma unidade de determinação da comutação 105c determina quando ou o combustível injetado foi ou não comutado do combustível restante no interior de uma tubulação de combustível 17 para o combustível dentro do tanque de combustível. Quando o motor então liga determina-se que o combustível injetado foi trocado pelo combustível dentro do tanque de combustível, quando o valor de aprendizagem para a concentração E for uma concentração alta e a carga do motor estiver em um estado de carga elevada, a unidade de controle da quantidade de injeção de combustível 105 refere-se ao mapa de injeção de combustível de acordo com o valor de aprendizagem e a quantidade de injeção de combustível obtido é reduzida e corrigida.





PI0904187-7

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE CONTROLE DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR MULTICOMBUSTÍVEL**".

Campo da Técnica

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor multicomcombustível e, mais especificamente, se refere a um dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor multicomcombustível para redução da carga em um catalisador, mesmo quando a concentração de álcool do combustível é feita menor do que o
10 valor da aprendizagem.

Antecedente da Técnica

 Nos últimos anos, os combustíveis a álcool têm-se mostrado uma promessa como uma alternativa aos combustíveis fósseis, do ponto de vista da proteção ambiental. Os FFV's (FFV: veículos a combustível flexível)
15 capacitados a andar mesmo com uma mistura de álcool combustível que é uma mistura de álcool e gasolina, além de andar somente com gasolina, estão sendo desenvolvidos. Além do valor calorífico e as características de evaporação serem diferentes, comparado ao combustível com 100% de gasolina, uma mistura de álcool / gasolina tem características diferentes, dependendo da concentração de álcool indicando uma relação de mistura em
20 relação à gasolina. Isso significa que quando uma mistura de álcool combustível é usada em um motor projetado para o uso de combustível 100% de gasolina, uma relação de ar / combustível controlada diverge de uma relação teórica ar / combustível, de modo que um componente de exaustão aumenta
25 ou altera a operacionalidade. Observando-se este tipo de problema tecnológico, a tecnologia é descrita no documento de patente 1 para obter a mesma relação de equivalência corrigindo-se a quantidade de combustível injetado em um motor, de acordo com a concentração de álcool da mistura álcool / gasolina.

30 Com um FFV, a concentração de oxigênio contida na exaustão dos gases enquanto o veículo está andando é detectada por um sensor de concentração de oxigênio. A concentração de álcool no combustível é então

repetidamente registrada com base nos resultados desta detecção e a quantidade de combustível injetado é controlada com base nos resultados dos aprendizados. Os resultados dos aprendizados para a concentração de álcool são repetidamente armazenados na memória. Quando um interruptor principal é desligado e então em sequência é religado, os resultados dos aprendizados sobre a concentração de álcool para o período anterior são apagados da memória. A quantidade de combustível injetado pode ser controlada na hipótese de que o combustível seja de uma concentração de álcool dos resultados aprendidos.

10 Documento de Patente 1

Publicação de Patente Japonesa submetida à inspeção pública nº 2004-293491.

Descrição da Invenção

Problemas para Serem Resolvidos por essa Invenção

15 Com a tecnologia convencional acima, quando o combustível de uma diferente concentração de álcool é fornecido após desligar o interruptor principal, na próxima vez em que o motor é ligado, os resultados aprendidos para a concentração de álcool e a real concentração de álcool serão diferentes. A composição do etanol contém átomos de oxigênio. A quantidade de oxigênio por unidade de volume requerida para a combustão pode então ser menor se comparada à combustão da gasolina. A quantidade injetada de combustível é também aumentada à medida que a concentração do álcool é aumentada no sentido de obter a mesma relação de equivalência. Quando a real concentração de álcool é menor do que a concentração de álcool para os resultados aprendidos, uma ignição acidental pode ocorrer devido à relação ar / combustível estar muito rica e a carga no catalisador então se torna substancial.

25 A fim de solucionar os problemas da técnica relacionada é, portanto, um objetivo da invenção atual fornecer um dispositivo para o controle de injeção de combustível para um motor multicomcombustível, onde um catalisador não é danificado, mesmo que haja uma diferença entre os resultados de aprendizagem para a concentração de álcool relativo ao combustível e a

30

real concentração de álcool.

Meio para Resolver os Problemas

5 A fim de alcançar o objetivo acima, na presente invenção, o dispositivo para o controle de injeção de combustível para um motor multicom-
bustível que controla uma quantidade de combustível injetado, baseado na
concentração de álcool do combustível é caracterizado por ser fornecido
com o seguinte.

(1) Um sensor de concentração de oxigênio que detecta a con-
centração de oxigênio contido no gás do escapamento, uma unidade de a-
prendizagem da concentração de álcool que registra a concentração de ál-
cool do combustível injetado baseado em um valor calculado pelo sensor de
concentração de oxigênio, uma unidade de armazenagem da concentração
de álcool que armazena os valores aprendidos para a concentração de álco-
ol e uma unidade de controle da quantidade de combustível injetado que
15 controla uma quantidade de combustível injetado, baseado em um valor de
aprendizagem são fornecidos. A unidade de controle da quantidade de inje-
ção de combustível compreende uma unidade de redução e correção que
reduz e corrige a quantidade de combustível injetado de modo a ser inferior
ao montante de injeção correspondente à leitura do valor de aprendizagem,
20 e uma unidade de análise, que revê os aprendizados dos valores com base
nos valores calculados pelo sensor de concentração de oxigênio durante a
redução e a correção. A quantidade de combustível injetado é reduzida e
corrigida por somente um período prescrito pela unidade de redução e cor-
reção, quando a leitura do valor de aprendizagem é para uma alta concen-
25 tração quando o motor está ligando, com a quantidade de combustível inje-
tado, sendo então controlada logo após, baseada nos valores de aprendiza-
gem revisados.

(2) Uma unidade determinante que determina quando o combus-
tível injetado substitui ou não o combustível restante dentro de uma tubula-
ção de combustível dentro do tanque de combustível também é fornecida. A
30 unidade de controle da quantidade de injeção de combustível reduz e corrige
a quantidade de combustível injetado somente numa determinada quantida-

de usando a unidade de redução e correção, quando o combustível injetado substitui o combustível armazenado dentro do tanque de combustível, pela quantidade de combustível a ser injetada, controlada a partir daí, com base no valor de aprendizagem revisado.

5 (3) A unidade de controle da quantidade de injeção de combustível reduz e corrige a quantidade de combustível injetado quando os valores de aprendizagem lidos destinarem-se a uma alta concentração e o estado de rotação do motor estiver em uma faixa de alta carga.

(4) A redução e a correção da quantidade de combustível injetado também pode ser efetuada em outros estágios.

Efeitos da invenção

De acordo com a presente invenção, os seguintes resultados são obtidos:

(1) Quando o motor é ligado, quando o valor de aprendizagem armazenado relacionado à concentração de álcool for alto, a quantidade de combustível injetada é reduzida e corrigida até que a revisão deste valor de aprendizagem seja efetuada. Isso significa que é possível prevenir que a relação ar / combustível se torne demasiadamente rica mesmo se a real concentração de álcool cair abaixo do valor de aprendizagem para o fornecimento de combustível de uma baixa concentração durante a parada. Portanto é possível evitar uma grande carga sobre o catalisador.

(2) Também é possível reduzir e corrigir a quantidade de combustível injetado até que a revisão do valor de aprendizagem seja efetuada não somente quando o motor está sendo ligado, mas também no ato da troca do combustível injetado do combustível remanescente no interior da tubulação de combustível de dentro do tanque de combustível. É, portanto, possível impedir o valor de aprendizagem de ser revisto baseado no combustível fornecido que fica na tubulação de combustível.

(3) A redução e a correção do combustível injetado são efetuadas somente quando o valor de aprendizagem está em uma alta concentração e o estado de funcionamento do motor está em uma faixa de carga alta. É portanto possível prevenir a redução e correção que está sendo implemen-

tada nas condições em que a proteção do catalisador não é necessária.

(4) A redução e correção do combustível injetado também podem ser efetuadas em estágios. É então possível prevenir que o combustível injetado seja excessivamente reduzido e corrigido.

5 Melhor Maneira de Realizar a Invenção

A seguir, uma descrição detalhada com referência aos desenhos de uma modalidade preferencial da presente invenção. A figura 1 é um diagrama indicando uma configuração geral para um motor de combustão interna e um sistema de controle de injeção de combustível de uma modalidade da presente invenção.

Uma tubulação de admissão 2 e uma tubulação de escapamento 7 são acopladas ao motor 1.

Um limpador de ar é fornecido no lado a montante da tubulação de admissão 2. Uma quantidade de ar introduzida no motor 1 pode ser ajustada pela válvula borboleta 4 posicionada dentro da tubulação de admissão 2. Um grau de abertura da válvula borboleta 4 pode ser detectado pelo sensor de abertura da borboleta (neste documento denominado sensor TH) 11.

Um sensor de pressão absoluta da tubulação de admissão (expresso a seguir como sensor PBA) 12 mede a pressão absoluta na tubulação de admissão PBA. Um sensor da temperatura do ar de admissão (expresso como "sensor TA" a seguir) 16 mede a temperatura do ar TA no interior da tubulação de admissão 2. Um sensor de temperatura da água refrigerante (neste, expresso como "sensor TW") 13 mede a temperatura da água refrigerante circulante TW do motor 1. Um sensor do ângulo da manivela (neste, expresso como "sensor CRK") 14 mede o ângulo da manivela que representa a posição da manivela do motor 1.

Um conversor catalisador trifásico 8 está previsto no lado a jusante da tubulação de escapamento 7. Um sensor de concentração de oxigênio (neste, referido como "sensor O2") 15 para medir a concentração de oxigênio contido no gás de exaustão, dentro da tubulação de exaustão 7 está previsto entre a tubulação de exaustão 7 do motor 1 e o conversor catalítico trifásico 8. Uma Unidade de Controle do Motor (ECU) 10 executa vários

tipos de controle do motor, incluindo o controle de combustível injetado, baseado na detecção de sinais produzidos por cada sensor. Um injetor 5 abre uma válvula que se abre em resposta a um sinal de controle de injeção produzido pela ECU 10 e injeta uma mistura de combustível de gasolina ou gasolina e álcool (nesta modalidade, o etanol).

A figura 2 é um diagrama de bloco funcional mostrando uma configuração para as principais partes essenciais para o ECU 10. Os mesmos números utilizados anteriormente são utilizados para designar porções idênticas ou similares. Os aspectos de configuração que não são necessários para explicar a presente invenção, não estão incluídos nos desenhos.

Um mapa de injeção de combustível é armazenado em uma ROM 101 e cada concentração de álcool combustível (neste, referido como uma concentração E).

A figura 3 é uma vista que representa esquematicamente o conteúdo de armazenamento de uma ROM 101. Nessa modalidade, um mapa Pb / Ne, um mapa Ne / Th, e várias tabelas de coeficientes de correção e informações de controle de partida estão armazenados de uma maneira mutuamente correlacionada com cada concentração de etanol combustível (E1, E2, E3, E4).

De acordo com o descrito anteriormente, a composição de etanol contém átomos de oxigênio. Isto significa que a quantidade de oxigênio necessária por uma unidade de volume para a combustão é menor se comparada quando a gasolina é comburida. A razão ar / combustível teórica é, portanto, menor quando é usado um combustível que é uma mistura de etanol e gasolina, do que quando é usado um combustível somente a gasolina. Torna-se portanto necessário ajustar a informação do controle da injeção a cada razão de mistura para o etanol e a gasolina para que o motor 1 funcione de uma ótima forma.

Por outro lado, quando o etanol está em uma certa concentração, é sabido através do resultado de experiências etc., que o mesmo grau de controle pode ser realizado quando os mapas e tabelas adequadas para as outras concentrações são fornecidos para os mapas e tabelas a fim de

garantir que o motor 1 funcione em um ótimo estado de regularidade, mesmo quando outra concentração é aplicada dentro de um intervalo fixo.

Nesta modalidade, conforme mostrado no exemplo da figura 4, uma faixa de concentração de etanol é ajustada e quatro tipos E1, E2, E3, E4 (se a concentração de álcool for $E1 < E2 < E3 < E4$), são ajustados antecipadamente, como referência de concentração para o etanol, dentro das respectivas faixas. Um mapa Pb / Ne, um mapa Ne / TH, e várias tabelas de coeficientes de correção e informações de controle de partida estão então, antecipadamente preparados com cada respectiva concentração de referência.

Pode haver qualquer número de concentrações de referência, desde que haja três ou mais que possam ser alocadas adequadamente para qualquer concentração de 0% a 100%. Os respectivos mapas e tabelas são definidos para ter intervalos onde as concentrações se sobrepõem, conforme mostrado na figura 4.

Nesta modalidade, conjuntos de mapas Pb / Ne, mapas Ne / TH, e várias tabelas de coeficiente de correção e a informação de injeção de partida que prepararam cada concentração de referência de etanol, são representadas por "conjuntos de mapas" e há, também, casos onde os conjuntos de mapas para cada concentração de referência de etanol são representados por um conjunto Mapa E1, um conjunto de mapa E2, um conjunto de mapa E3 e um conjunto de mapa E4.

Retornando à figura 2, a unidade de aprendizagem de concentração de álcool 102 registra a concentração E do combustível injetado baseado em um valor medido (voltagem) V02 do sensor O2 15 representando a concentração de oxigênio dentro da tubulação de exaustão 7. Os resultados registrados são atualizados repetidamente em uma unidade de armazenagem 103. Uma unidade de detecção da carga do motor 104 detecta a presente carga no motor baseada na velocidade do motor Ne e o grau de abertura da borboleta TH.

Em uma unidade de controle de injeção 105, a unidade de correção da quantidade de redução 105a reduz e corrige a quantidade de com-

bustível injetado por somente um determinado período, quando um valor de aprendizagem armazenado na unidade de armazenagem 103 for de uma alta concentração (E3 ou E4 nesta modalidade). Uma unidade de revisão do valor de aprendizagem 105b revisa os valores de aprendizagem para a concentração E baseada na medição de valores do sensor O2 15 durante a redução e a correção da quantidade de combustível injetada. A unidade de determinação da comutação 105c determina se o combustível injetado comuta ou não o combustível remanescente no interior da tubulação de combustível 17 para o combustível dentro do tanque de combustível.

Quando é ligado o motor, determina-se pela unidade de determinação da comutação 105c, que o combustível injetado substituir o combustível dentro do tanque de combustível, quando o valor de aprendizagem para a concentração E, armazenada na unidade de armazenagem 103 é uma concentração alta e a carga detectada do motor pela unidade de detecção da carga do motor 104 é prescrita como estado de carga alta, a unidade de controle da quantidade de injeção de combustível 105 reduz e corrige uma quantidade de combustível injetado obtido pela referência a um mapa de injeção de combustível de acordo com o valor de aprendizagem. A unidade de controle da quantidade de injeção de combustível 105 então conclui a redução e a correção quando o valor de aprendizagem é revisto pela unidade de revisão do valor de aprendizagem 105b, durante a redução e correção do combustível injetado.

Uma descrição detalhada da operação de uma primeira modalidade da presente invenção é fornecida a seguir, referindo-se ao mesmo tempo a um fluxograma e uma massa temporal. A figura 5 é um fluxograma principal mostrando um procedimento para um processo de proteção do catalisador (CAT) da primeira modalidade da presente invenção e mostra principalmente a operação da ECU 10. A figura 6 é um fluxograma mostrando o procedimento para "controle de regressão" realizado dentro do fluxo principal. A figura 8 e a figura 10 são fluxogramas que mostram procedimentos para "pesquisa simplificada sobre coeficiente" e "determinação do MAP" executados dentro do respectivo "controle de regressão". A figura 11 é um

fluxograma que mostra um procedimento para "atualização do ponto de determinação E", executado dentro da "determinação do MAP".

5 Aqui, em primeiro lugar, a operação no caso em que o motor é ligado em um estado onde a concentração E dentro do tanque de combustível tenha diminuído na medida em que o nível de E2 é descrito através de uma série de tempo ao longo da massa temporal da figura 13, porque a gasolina é fornecida durante a parada do motor, independentemente do valor de aprendizagem para a concentração E armazenada na unidade de armazenamento 103 (Índice E do valor de aprendizagem E) é o nível E4 na maior
10 concentração.

Na etapa S1 do fluxo principal (figura 5), faz-se referência a um ponto de determinação E, (determinação da concentração de álcool) ponto Pe, representando o histórico da determinação da concentração de álcool histórica. O processamento de proteção CAT nesta modalidade só é executado em um momento (primeira vez), imediatamente após o arranque do motor, e um tempo (segunda vez), onde se estima que todo o combustível dentro das tubulações de combustível (ou seja, uma concentração de álcool antes do reabastecimento) foi concluído e a injeção de combustível de dentro do tanque de combustível tem início. Aqui, o Pe representa o número de execuções concluídas do processamento de proteção do CAT. Se for determinado que $Pe \geq 2$ na etapa S1, determina-se que o processamento de proteção do CAT já foi executado duas vezes. A etapa S7 é então processada para, um coeficiente Kc1h de regressão (diluição) volta para um valor limite de "1,0" (isso é, o combustível não é de regressão) e o processo termina.
15
20

25 Por outro lado, um valor limite para o ponto de determinação E é "0". É portanto, determinado que $Pe < 2$ e a etapa S2 é iniciada imediatamente após o arranque do motor. Na etapa S2, faz-se referência do Índice E do valor de aprendizagem de concentração E, armazenado na unidade de armazenamento 103. Quando o Índice E do valor de aprendizagem de concentração E está em baixo nível de concentração (E1, E2), a etapa S7 prossegue, o Kc1h do coeficiente de regressão retorna ao valor limite "1,0", e o processo termina. Sabidamente, nesta modalidade, o controle de regressão
30

não é executado quando o Índice E do valor de aprendizagem de concentração E está em uma baixa concentração e a quantidade de combustível injetado é relativamente pequeno.

5 Com relação a isso, se o Índice E do valor de armazenagem de aprendizado for uma alta concentração, como nível E4 ou nível E3 como nesta modalidade, a quantidade da redução e da correção é feita multiplicando o volume de injeção de combustível T_{out} pelo coeficiente de regressão K_{clh} . Como resultado, a etapa S3 onde a relação ar / combustível está para ser simplificada, é iniciada. Na etapa S3 o ponto de determinação E P_e 10 é referido mais uma vez. Se o ponto de determinação E P_e é diferente de "1" (isso é, $P_e = 0$), a etapa S5 é iniciada. Se o ponto de determinação E for "1", a etapa S4 é iniciada. O $P_e = 0$ imediatamente após o arranque do motor. A etapa S5 é então iniciada, e pela primeira vez o "controle de regressão" é executado.

15 A figura 6 é um fluxograma mostrando um procedimento para o "controle de regressão". Na etapa S21, determinar se quando o estado de funcionamento do motor está ou não em uma região de carga alta, constituindo um objetivo de controle da proteção do CAT, com base no grau de abertura da borboleta TH e na velocidade do motor NE. Nesta modalidade, 20 como mostrado na figura 7, se o grau de abertura da borboleta for maior do que um grau de referência prescrito de abertura TH_{ref} e a velocidade do motor NE for maior do que uma velocidade de referência prescrita NE_{ref} , o controle de proteção do CAT está determinado a ser necessariamente uma região de carga alta. A etapa S22 é então iniciada. Se a região não for uma 25 região de carga alta, termina o processo.

Na etapa S22, a temperatura da água refrigerante TW é comparada a um valor limite de determinação do aquecimento TW_{ref} . Se o $TW > TW_{ref}$, determina se que o aquecimento terminou e "a procura por um coeficiente de regressão" da etapa S26 é iniciado. Se $TW \leq TW_{ref}$, determina se 30 que isto é anterior ao aquecimento. A etapa S23 é então iniciada para um valor de medida VO2 do sensor de O2 15 é comparado com um valor limite da determinação ativa V_{ref1} . Se isto ocorre antes do tempo T1 da figura 13,

então $VO_2 \geq V_{ref1}$ e fica determinado que o sensor de O_2 15 ainda não está ativo e portanto, o processo termina. Com relação a isto, se $VO_2 < V_{ref1}$ no tempo t_1 e a ativação do sensor O_2 15 estiver completa, a etapa S24 é iniciada e a execução de uma "busca do coeficiente de regressão".

5 Nesta modalidade, antes do aquecimento do motor, o sensor de O_2 15 que se torna ativo é aguardado, a fim de garantir a dirigibilidade imediatamente após o início e a busca do coeficiente de regressão (etapa S24) é executada. Após o aquecimento, a busca do coeficiente de regressão (etapa S26) é executada antes do sensor de O_2 15 tornar-se ativo.

10 A figura 8 é um fluxograma mostrando um procedimento para a "busca do coeficiente de regressão". Neste, um ótimo coeficiente de regressão K_{clh} é procurado, baseado na temperatura da água refrigerante TW.

 Na etapa S31, a temperatura da água refrigerante TW e um valor limite prescrito TW etapa são comparados a fim de determinar se o combustível injetado está de regressão em estágios (nesta modalidade, dois estágios) ou todos de uma só vez. Se o $TW < TW_{etapa}$, a etapa S32 é iniciada a fim de, em estágios, tornar o combustível de regressão. Se o $TW \geq TW_{step}$, a etapa S41 é iniciada a fim de tornar o combustível de regressão de uma só vez.

20 Na etapa S32, determina se quando o Índice E do valor de aprendizagem da atual concentração E está ou não em uma alta concentração do nível E4. Se o Índice E for do nível E4, a etapa S33 é iniciada a fim de tornar o combustível de regressão em dois estágios. Se o Índice E não estiver no nível E4, a etapa S41 é iniciada a fim de tornar o combustível de regressão de uma só vez. Nesta modalidade, o Índice E de valor da concentração E determina-se a ser o nível E4. A etapa S33 é então iniciada a fim de executar o procedimento de tornar o combustível de regressão no primeiro estágio.

30 Na etapa S33, faz-se referência a um Fclh de sinalização completa de execução simplificada. A etapa S34 é então iniciada porque o Fclh de sinalização está no estado de restauração (antes de tornar de regressão). Na etapa S34, um valor de contagem prescrito está definido para o primeiro

contador N1st que decide um período de execução do primeiro estágio de tornar o combustível de regressão. Na etapa S35, um Kc1h1 do coeficiente de regressão do primeiro estágio ($<1,0$) é pesquisado de uma primeira tabela de coeficientes correlacionada com o corrente Índice E de valor de concentração E (que aqui é E4) empregando como um parâmetro a temperatura da água refrigerante TW. A figura 9 é uma vista mostrando um exemplo de uma primeira tabela de coeficientes onde o Kc1h1 que corresponde à atual temperatura da água refrigerante TW é gravada em um tempo t2. Na etapa S36, um Fc1h de sinalização completa de execução simplificada é ajustada para "1".

Como resultado, o Kc1h do coeficiente de regressão é multiplicado pela quantidade de injeção de combustível Tout calculado separadamente na unidade de controle da quantidade da injeção de combustível 105 pela unidade de redução e correção 106 de tal modo que a quantidade de combustível injetado é reduzida. A relação ar / combustível então aumenta no tempo t2 como mostrado na figura 13. Como mostrado acima, quando a recuperação da pesquisa do coeficiente de regressão da etapa S24 (ou etapa S26) estiver completa, a etapa S25 da figura 6 é iniciada e o processo de determinação do MAP é implementado.

A figura 10 é um fluxograma mostrando um procedimento para o "processo de determinação do MAP". O Índice E do valor de aprendizagem da concentração E é então revisado, baseado no valor da saída V02 do sensor O2 15.

Na etapa S50, faz-se referência a um Fc1h de sinalização de execução simplificada. Neste caso determina-se que $Fc_{the1h} = 1$ (primeiro estágio) e então a etapa S51 é iniciada. Na etapa S51, o contador do primeiro estágio N1st é referido e o fluxo principal é imediatamente retornado para até que o contador do primeiro estágio N1st esgote o tempo e o primeiro estágio de simplificação se tornar completo.

Cada um dos processos descritos acima é então repetido de tal modo que no próximo "processo de pesquisa do coeficiente de regressão" (figura 8), na etapa S33, o Fc1h de sinalização de execução simplificada de-

termina-se como "1" e a etapa S37 é iniciada. Na etapa S37, o contador do primeiro estágio N1st é referido e a etapa S38 é iniciada até o contador N1st esgotar o tempo. Na etapa S38, como na etapa S35, o Kc1h1 do coeficiente de regressão do primeiro estágio é recuperado a partir da tabela do primeiro

5 coeficiente correlacionada com o atual Índice E de valor de aprendizagem da concentração E adotando a temperatura da água refrigerante TW como um parâmetro. Nesta modalidade, o Kc1h1 do coeficiente de regressão da primeira tabela de coeficiente, independentemente da temperatura da água refrigerante TW e o valor do mesmo é ajustado para os tempos anteriores.

10 Na etapa S39, como na etapa S36, o Fc1h1 de sinalização de execução simplificada é ajustado para "1". O N1st atual do primeiro estágio é então decrescido na etapa S40.

Após isto, no tempo t3 da figura 13, quando o contador do primeiro estágio N1st esgota o tempo e isto é detectado pela etapa S51 da figura 10, a etapa S52 é iniciada. Na etapa S52, a saída V02 do sensor O2 e o valor Vref2 inicial de comutação MAP são comparados a fim de confirmar a validade do atual Índice E de valor de aprendizagem da concentração E. Neste ponto, determina-se que o sensor de saída V02 excede o valor Vref2

15 inicial de comutação MAP e o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E não é válido. Uma revisão do Índice E de valor de aprendizagem da concentração E é então enviada antecipadamente para o segundo estágio de regressão.

20

Após isto, quando o tempo limite do contador do primeiro estágio N1st também é detectado na etapa S37 da figura 8, o primeiro estágio de tornar de regressão está completo, e a etapa S41 é iniciada a fim de seguir-se o segundo estágio. Na etapa S41, faz-se referência ao Fc1h de sinalização de execução simplificada e a etapa S42 é então iniciada, porque um valor diferente de "2" é determinado. Na etapa S42, um valor de contagem prescrita é ajustado para o contador do segundo estágio N2nd que decide o

25 período de execução da segunda fase da tomada simplificada. Na etapa S43, um C1h2 do coeficiente de regressão do segundo estágio é recuperado da segunda tabela do coeficiente, cujo o exemplo é mostrado na figura 9,

30

tomando a temperatura da água refrigerante TW como um parâmetro. Na etapa S44, um Fc1h de sinalização que completa de execução simplificada é definido como "2".

5 Como resultado, um Kc1h2 de coeficiente de regressão do segundo estágio que é menor do que o Kc1h1 do coeficiente de regressão do primeiro estágio é multiplicado pela quantidade de injeção de combustível Tout. A quantidade de combustível injetado é então mais reduzida e a relação ar / combustível sobe mais ainda sobre o tempo t3 como mostrado na figura 13. Como mostrado acima, quando a "pesquisa de coeficiente de regressão" termina, a figura 6 é novamente retornada e o "processamento de
10 determinação do MAP" (figura 10) é novamente executada na etapa S25.

Na etapa S50 da figura 10, o Fclh de sinalização de execução é atribuída e a etapa S56 é iniciada porque a determinação de Fclh = 2 é feita aqui. Na etapa S56, a saída do sensor O2 V02 e o valor Vref2 inicial de comutação MAP são comparados a fim de confirmar a validade do atual Índice E do valor de aprendizagem da concentração E. Nesse ponto, o sensor de
15 saída V02 excede o valor Vref2 inicial de comutação MAP e o atual Índice E de valor de aprendizagem da concentração E então não pode ser determinado como válido. A etapa S57 é então iniciada. Na etapa S57, faz-se referência ao N2nd do segundo estágio, e do fluxo principal (figura 5) é imediatamente devolvido até a interrupção de tempo do contador N2nd.
20

Depois disto, o segundo contador N2nd interrompe no tempo t4 da figura 13 e a etapa S58 é iniciada para quando este é detectado na etapa S57 mostrado na figura 10. Na etapa S58, o atual Índice E de valor de aprendizagem da concentração E é deslocado por apenas o segundo estágio para o lado de baixo E. Isto é, se o atual Índice E de valor de aprendizagem da concentração E é o nível E4, o nível E2 é transferido. O "processo de atualização do ponto de determinação E" é então, executado na etapa S59.
25

A figura 11 é um fluxograma mostrando um procedimento para o processo de atualização do ponto de determinação E. Na etapa S71, o atual ponto de determinação Pe é referenciado e determina-se aqui o qual $Pe < 2$. A etapa S72, é então iniciada. Na etapa S72, determina-se se ou não o
30

combustível comutando injetado do combustível injetado do combustível contido na tubulação entre o tanque de combustível é completa.

A figura 12 é um fluxograma mostrando um procedimento para uma "determinação de comutação de combustível" executada separadamente em segundo plano da proteção de operação do CAT. Na etapa S11, um valor integral ΣT_{out} para a quantidade de combustível injetado T_{out} após a partida do motor é comparada ao valor limite de comutação do combustível T_{out_ref} . O valor de referência da comutação do combustível T_{out_ref} é ajustado para um valor capacitado em determinar que todo o combustível remanescente na tubulação de combustível 17 tenha sido injetado. Se o $\Sigma T_{out} > T_{out_ref}$, a etapa S12 é iniciada e sendo considerada que a mudança de combustível está completa. Por outro lado, se $\Sigma T_{out} \leq T_{out_ref}$, a etapa S13 é iniciada e sendo considerado que a mudança do combustível ainda não foi alcançada.

Retornando a figura 11, foi determinado que a mudança do combustível ainda não foi alcançada imediatamente após a partida do motor. A etapa S74 é então iniciada porque determina-se que $Pe = 0$ e o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E determina-se. Isto já está E2 e como isto determina-se ser outro diferente de E3 e E4, e a etapa S76 é iniciada. Na etapa S76, o ponto de determinação E Pe é atualizado somente por "+2".

Se o ponto de determinação E Pe é "2", no fluxo principal da figura 5, determina-se no S1 que $Pe \geq 2$. O coeficiente de regressão é então retornado para "1,0" na etapa S7 e o controle termina.

A seguir, a operação no caso em que o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E armazenado na unidade de armazenamento 103 é um nível de alta concentração E4 e o nível E4 permanece mesmo para a concentração de álcool no interior do tanque de combustível, a próxima vez que o motor é ligado é descrita usando-se uma série de tempos com referência ao mapa temporal da figura 14 e cada um dos fluxogramas. Se o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E armazenado estiver em nível de alta concentração E4, na etapa S35 para a pesquisa de coefici-

ente de regressão (figura 8), o primeiro estágio do coeficiente de regressão $Kc1h1$ é similarmente registrado. Como resultado, o coeficiente de regressão $Kc1h$ é multiplicado pela quantidade de injeção de combustível $Tout$ calculada separadamente pela unidade de controle da quantidade de injeção de combustível 105 e a quantidade de injeção de combustível é então reduzida. A relação ar / combustível, portanto, aumenta até o momento $t2$ no exemplo mostrado na figura 14. O primeiro estágio de regressão é então continuado até o contador do primeiro estágio $N1st$ esgotar o tempo.

Após isto, em um momento $t3$, o contador do primeiro estágio $N1st$ esgota o tempo. A etapa $S52$ é então iniciada quando isto é detectado na etapa $S51$ do processamento da determinação MAP (figura 10). Na etapa $S52$ a saída $V02$ do sensor $O2$ e o valor limite de mudança MAP $Vref2$ são comparados a fim de confirmar a validade do atual Índice E de valor de aprendizagem da concentração E . Nesse contexto, a saída do sensor $O2$ é menor do que o valor limite de mudança MAP $Vref2$. Fica então determinado, que o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E é válido. A etapa $S53$ é então iniciada e o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E ($E4$) é mantido. O "processamento da atualização do ponto de determinação E " é então executado na etapa $S54$.

No "processamento da atualização do ponto de determinação (Pe) E da figura 11, na etapa $S71$, determina-se que o ponto Pe de determinação E atual é "0" e a etapa $S72$ é iniciada. Na etapa $S72$, determina-se quando é concluída ou não a mudança de combustível. Fica assim determinado que a mudança do combustível ainda não está completa após a partida do motor. A etapa $S73$ é então iniciada e o atual ponto Pe de determinação E determina-se. A etapa $S74$ é então iniciada porque $Pe = 0$ e o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E determina-se. A etapa $S75$ é então iniciada porque $E4$ fica aqui determinado. O ponto Pe de determinação E é então atualizado em "+1" e $Pe = 1$.

Retornando à figura 10, na etapa $S55$, o coeficiente de regressão $Kc1h$ é retornado para "1,0". Então, como mostrado na figura 14, a relação ar / combustível diminui até o tempo $t3$. Se o ponto Pe de determinação

E for atualizado, no fluxo principal da figura 5, a etapa S4 é iniciada da etapa S3. A comutação do combustível de dentro das tubulações de combustível para o combustível dentro do tanque de combustível é então esperada e o controle da regressão é executado da mesma forma, em seguida, uma segunda vez.

Nas modalidades acima, uma descrição é dada onde a temperatura do motor é exemplificada pela temperatura da água, contudo, a temperatura do motor pode também ser exemplificada pela temperatura do óleo quando um sensor de temperatura do óleo é fornecido.

Nesta modalidade, no primeiro controle da regressão do tempo, se os resultados da determinação para o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E ainda estiverem em um alto nível de concentração (E4, E3), o controle da regressão é implementado uma segunda vez. Por outro lado, se os resultados da determinação para o Índice E de valor de aprendizagem da concentração E tiverem mudado para um baixo nível de concentração (E2, E1), o controle de regressão não é implementado uma segunda vez. Mais adiante, nesta modalidade, no controle da regressão na primeira e na segunda vez, o controle da regressão somente é implementado uma segunda vez quando a validade do Índice E de valor de aprendizagem da concentração E não puder ser confirmado durante a regressão pela primeira vez. Se a validade do Índice E de valor de aprendizagem da concentração E pode ser confirmada quando executando pela primeira vez a regressão, a execução da segunda regressão pode ser omitida.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é um diagrama de um motor de combustão interna e de seu sistema de controle de injeção de combustível, de uma modalidade da presente invenção;

a figura 2 é um diagrama em bloco expressando funcionalmente uma configuração para uma ECU;

a figura 3 é uma vista expressando esquematicamente o conteúdo de armazenamento de uma ROM;

a figura 4 é uma vista mostrando um exemplo de um método

para ajustar a faixa de concentração do etanol;

a figura 5 é um fluxograma principal de um processo de proteção do catalisador (CAT);

5 a figura 6 é um fluxograma mostrando um procedimento para "controle da regressão";

a figura 7 é um diagrama mostrando as condições para a determinação de que as condições de funcionamento estão em uma região de alta carga;

10 a figura 8 é um fluxograma mostrando um procedimento para "Processamento de pesquisa do coeficiente de regressão";

a figura 9 é uma vista mostrando um exemplo das primeira e segunda tabelas de coeficiente (E4);

a figura 10 é um fluxograma mostrando um procedimento para "processamento de determinação do MAP";

15 a figura 11 é um fluxograma mostrando um procedimento para "processamento para atualização do ponto de determinação E";

a figura 12 é um fluxograma mostrando um procedimento para o "processamento de determinação da comutação do combustível";

20 a figura 13 é um mapa temporal mostrando o controle de regressão quando a concentração de álcool é modificada de um nível E4 para um nível E2; e

a figura 14 é um mapa temporal mostrando o controle de regressão quando a concentração de álcool é mantida no nível E4.

Descrição das Referências Numéricas

25 Motor 1, tubulação de admissão 2, filtro de ar 3, válvula borboleta 4, injetor 5, tubulação de exaustão 7, conversor catalítico trifásico 8, dispositivo de controle do motor 10, grau do sensor da abertura da borboleta 11, sensor da pressão absoluta da tubulação de admissão 12, sensor de temperatura da água refrigerante 13, sensor do ângulo da manivela 14, sensor de O₂ 15, sensor de temperatura do ar de admissão 16.

30

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor múlticombustível, que controla a quantidade do combustível injetado com base na concentração de álcool no combustível, em que o dito dispositivo de controle de injeção de combustível compreende:

um sensor de concentração de oxigênio que detecta a concentração de oxigênio dentro de um gás de exaustão;

uma unidade de aprendizado sobre a concentração de álcool que aprende a concentração de álcool do combustível injetado com base em um valor calculado pelo sensor de concentração de oxigênio;

uma unidade de armazenamento da concentração de álcool que armazena os valores aprendidos em relação à concentração de álcool; e

uma unidade de controle da quantidade de injeção de combustível que controla uma quantidade de combustível injetado com base em um valor de aprendizado, e

a unidade de controle sobre a proporção de injeção de combustível que compreende:

uma unidade de redução e correção que reduz e corrige a quantidade de combustível injetado de modo a ser menor do que a quantidade de injeção correspondente ao valor de aprendizado; e

uma unidade de revisão que revisa os valores de aprendizado baseados nos valores calculados pelo sensor de concentração de oxigênio durante a redução e correção,

em que a quantidade de combustível injetado é reduzida e corrigida apenas em um período determinado pela unidade de redução e correção, quando o valor lido de aprendizado for em relação a uma concentração alta durante a partida do motor, em que a quantidade do combustível injetado é então controlada subsequentemente com base no valor aprendido revisado.

2. Dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor múlticombustível de acordo com a reivindicação 1, que compreende, adicionalmente, uma unidade de determinação que determina se o combus-

tível injetado foi ou não trocado do combustível que permanece dentro da tubulação de combustível pelo combustível que está dentro do tanque de combustível, em que a unidade de controle da quantidade de injeção de combustível reduz e corrige a quantidade de combustível injetado numa determinada quantidade usando a unidade de redução e correção quando o combustível injetado muda para o combustível que está dentro do tanque de combustível, na quantidade de combustível injetado que está sendo controlada subseqüentemente com base no valor de aprendizado revisado.

3. Dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor múlticombustível de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que a unidade de controle da quantidade de injeção de combustível reduz e corrige a quantidade de combustível injetado quando o valor lido aprendido destina-se a uma concentração alta e o estado atual do motor estiver em uma região de carga elevada.

4. Dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor múlticombustível de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, em que a redução e correção da quantidade de combustível injetado são realizadas em estágios.

FIG. 1

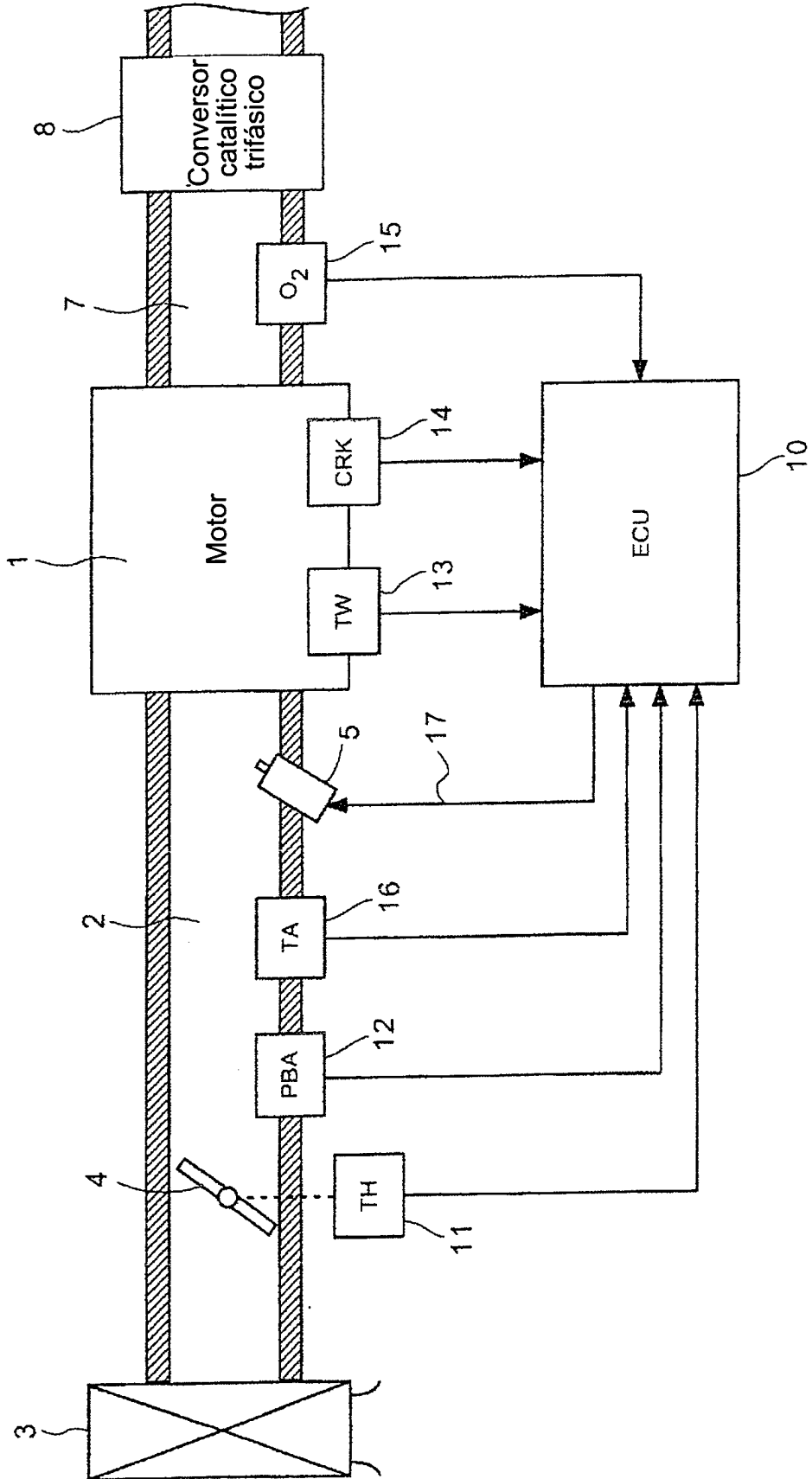


FIG. 2

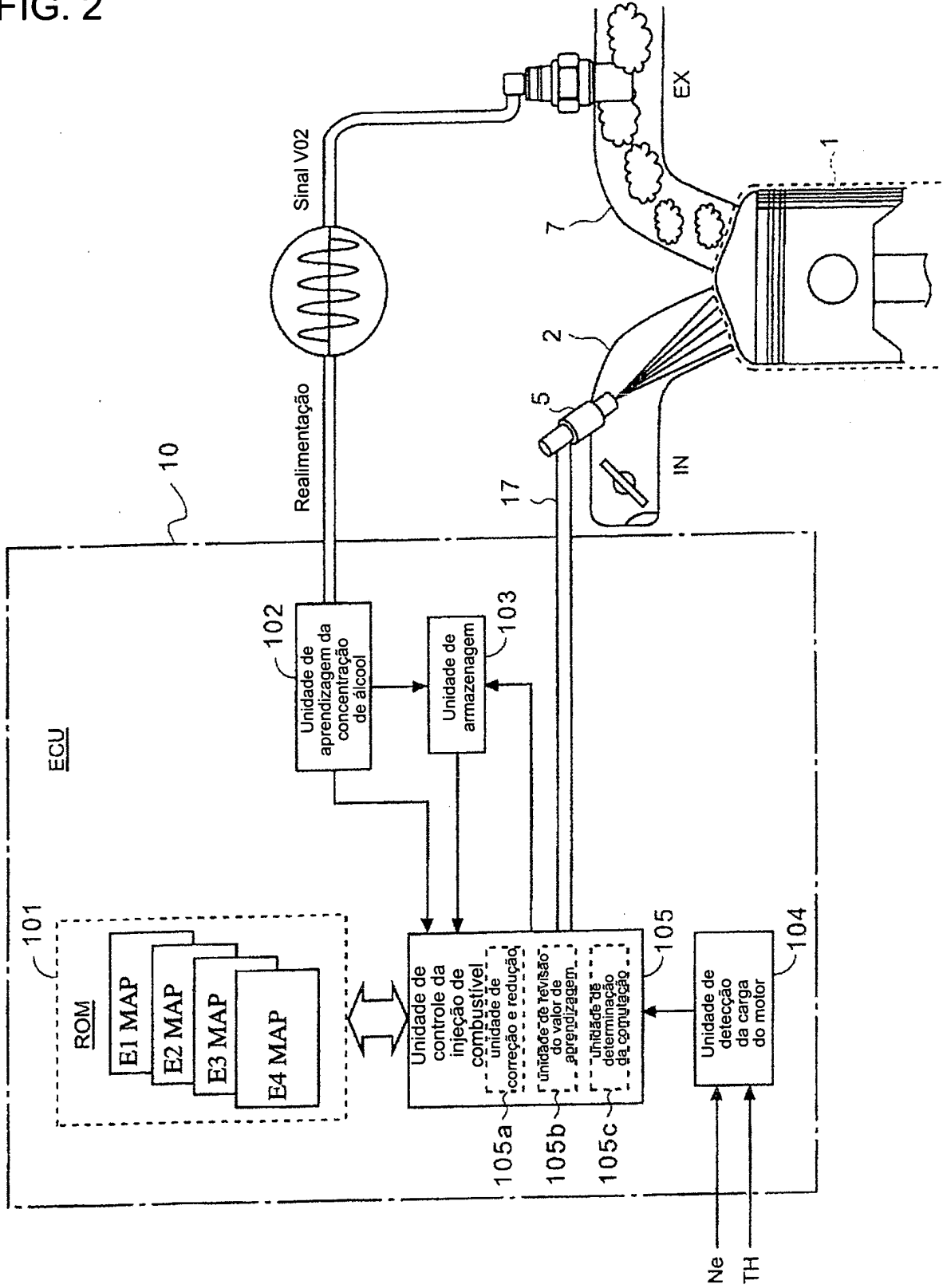


FIG. 3

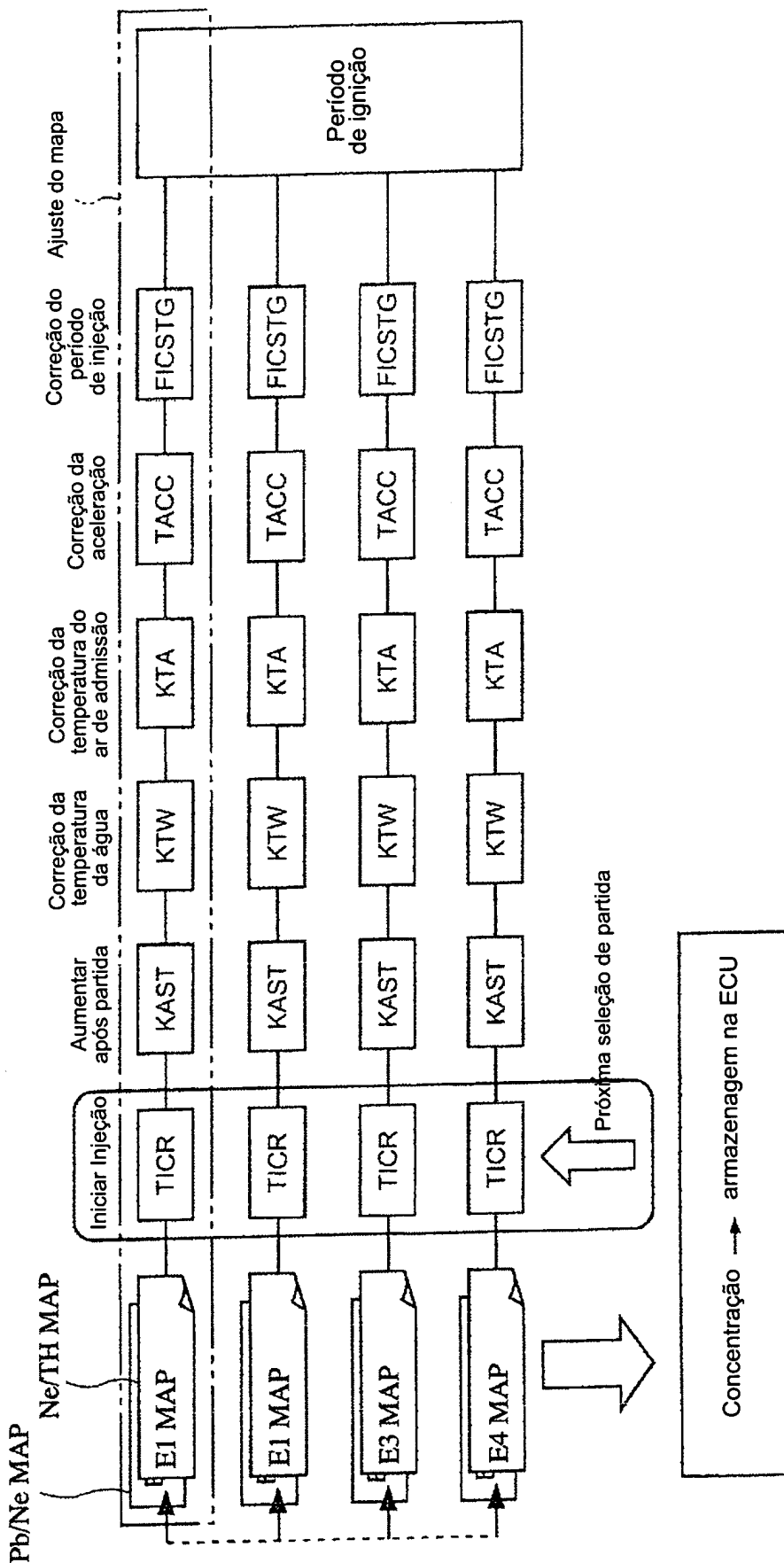


FIG. 4

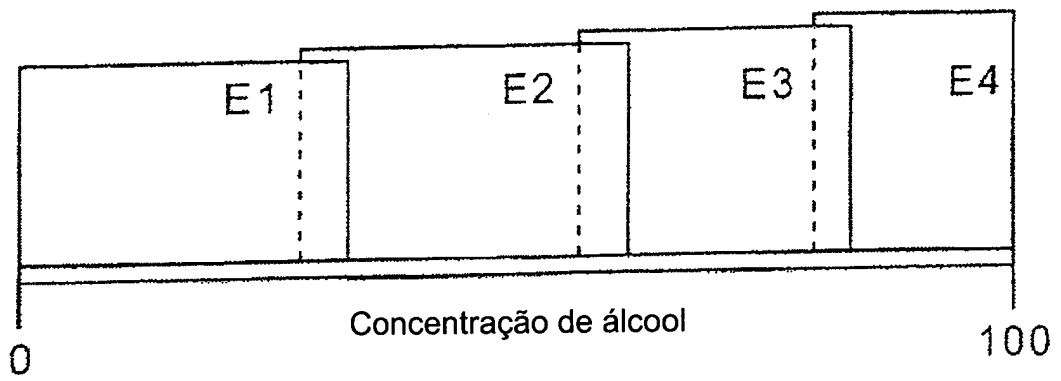


FIG. 5

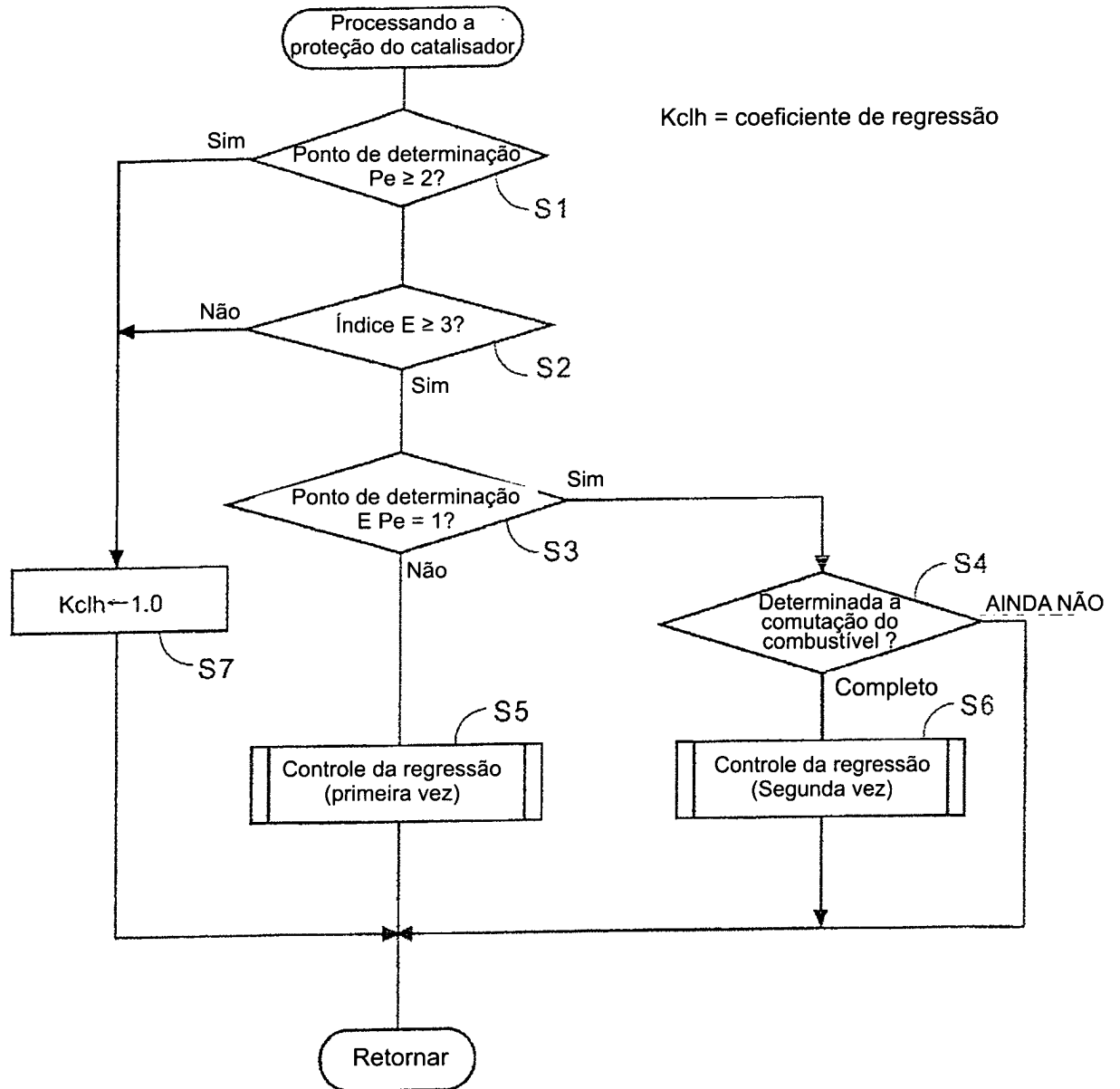


FIG. 6

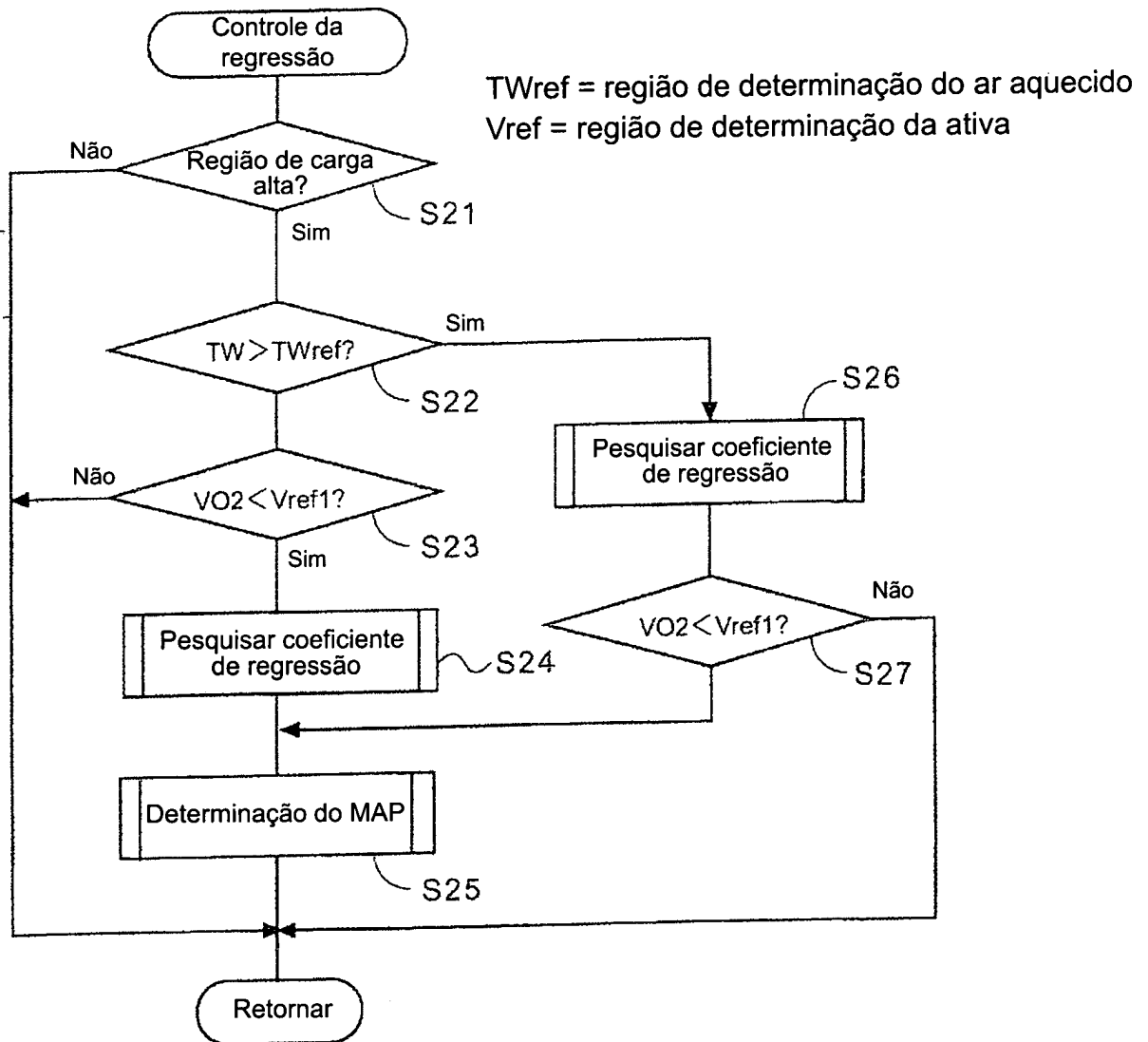


FIG. 7

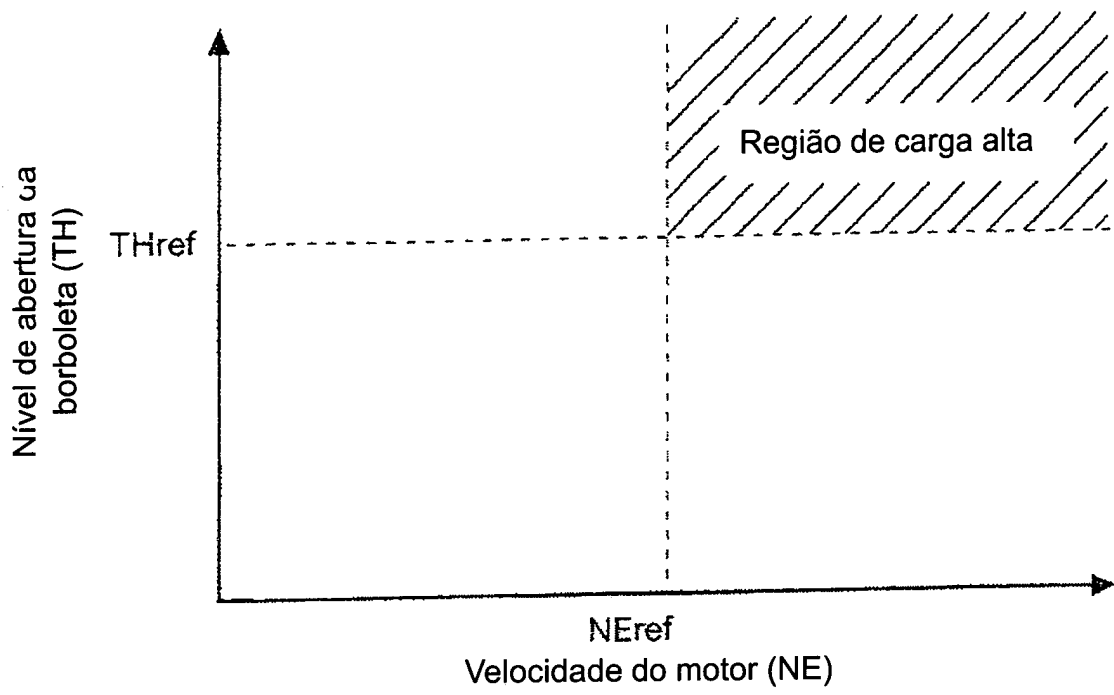


FIG. 8

TWstep = valor limite de regressão escalonado
 Fclh = amortecimento completo de implementação da regressão
 N1st = contador de implementação da primeira regressão
 N2nd = contador de implementação da segunda regressão
 Kclh = coeficiente de regressão

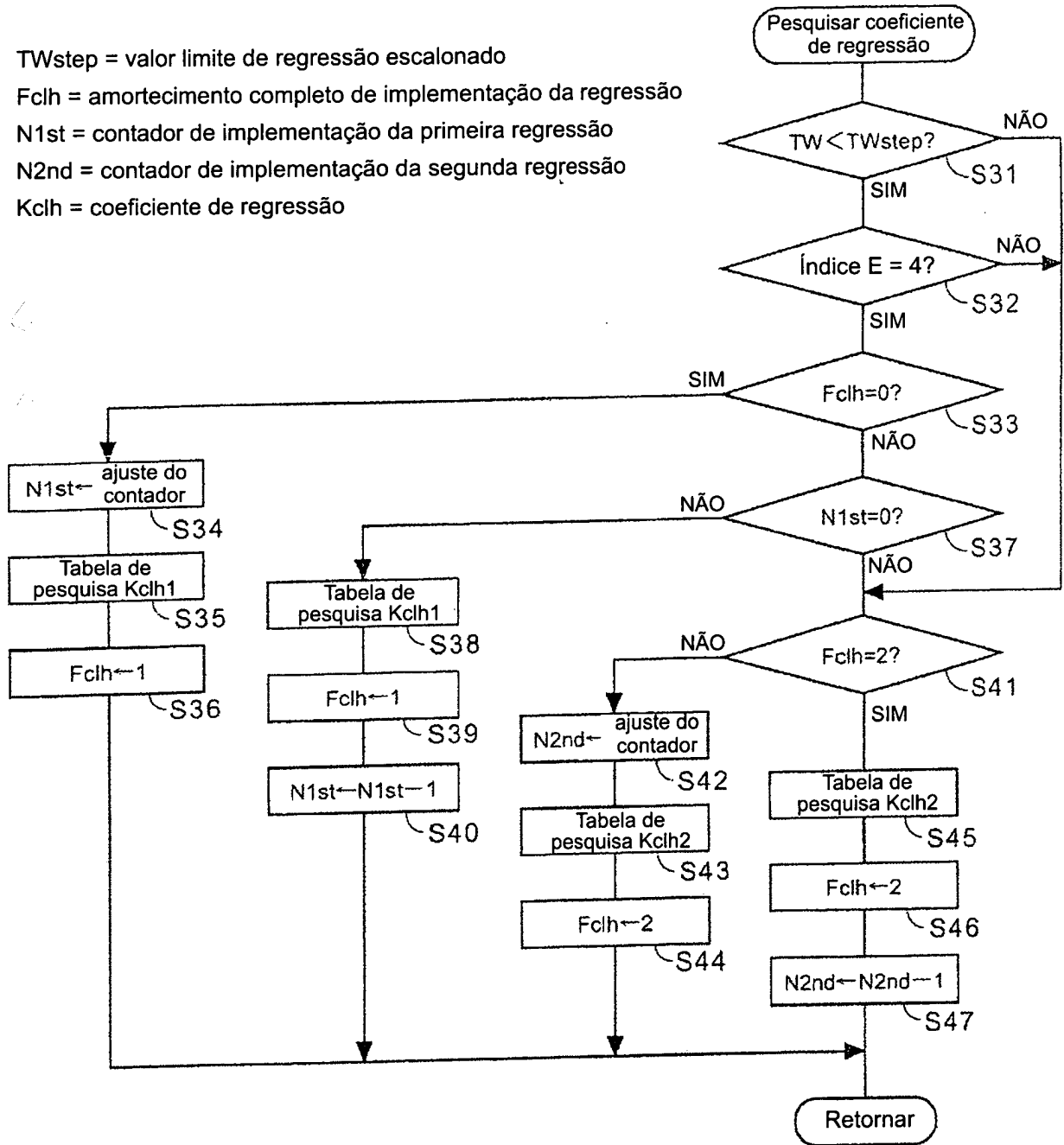


FIG. 9

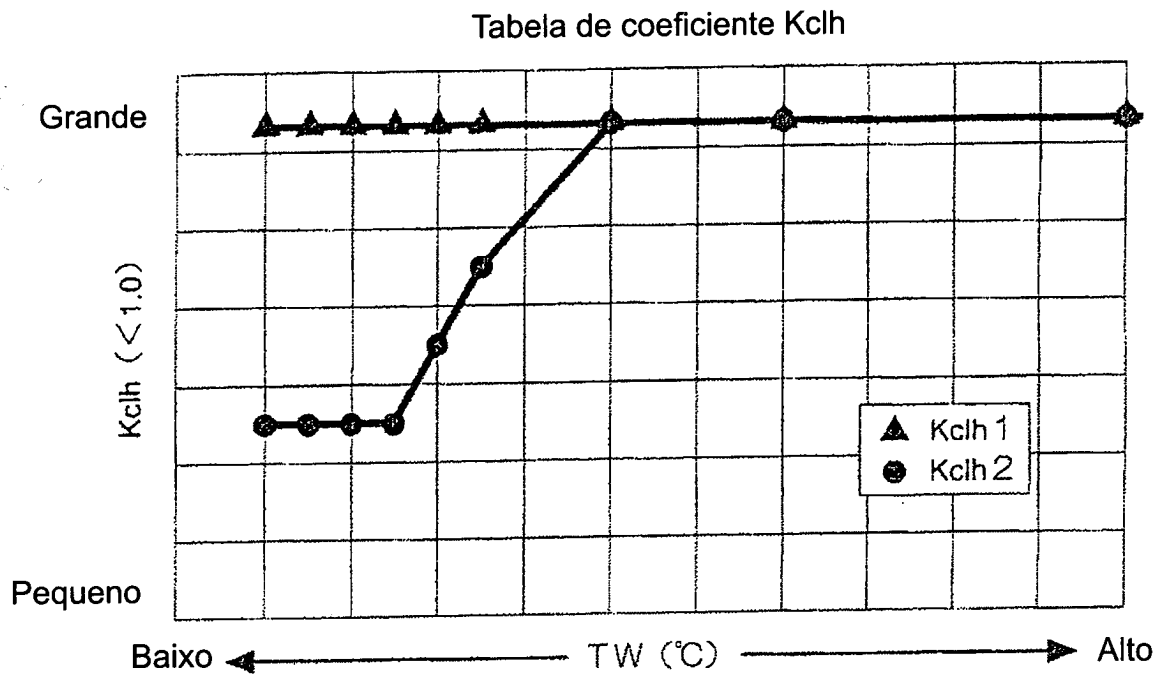
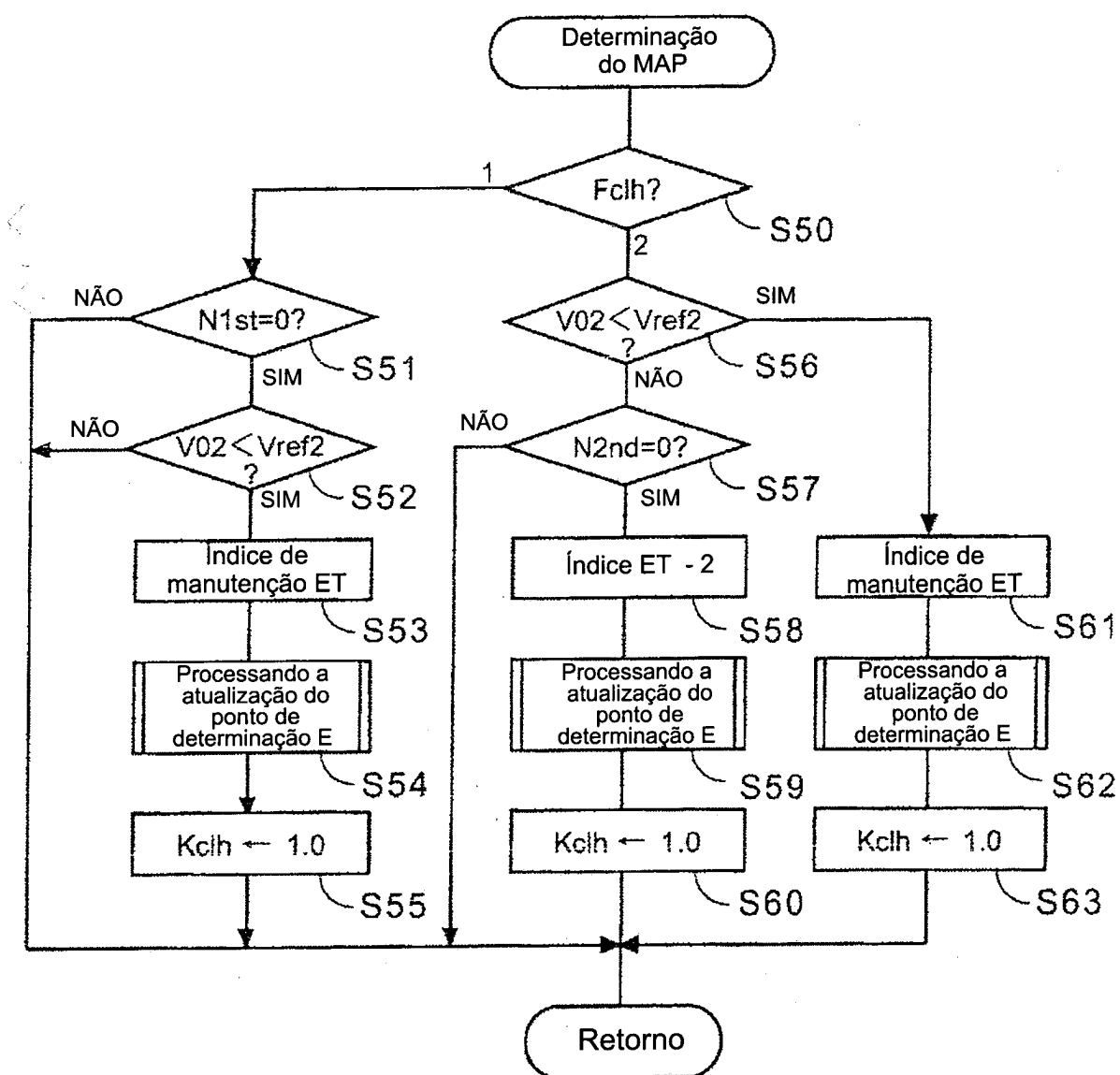


FIG. 10



Fclh = enfraquecimento da implantação da regressão

VO2 = saída do sensor O2

Vref = valor limite de comutação MAP

FIG. 11

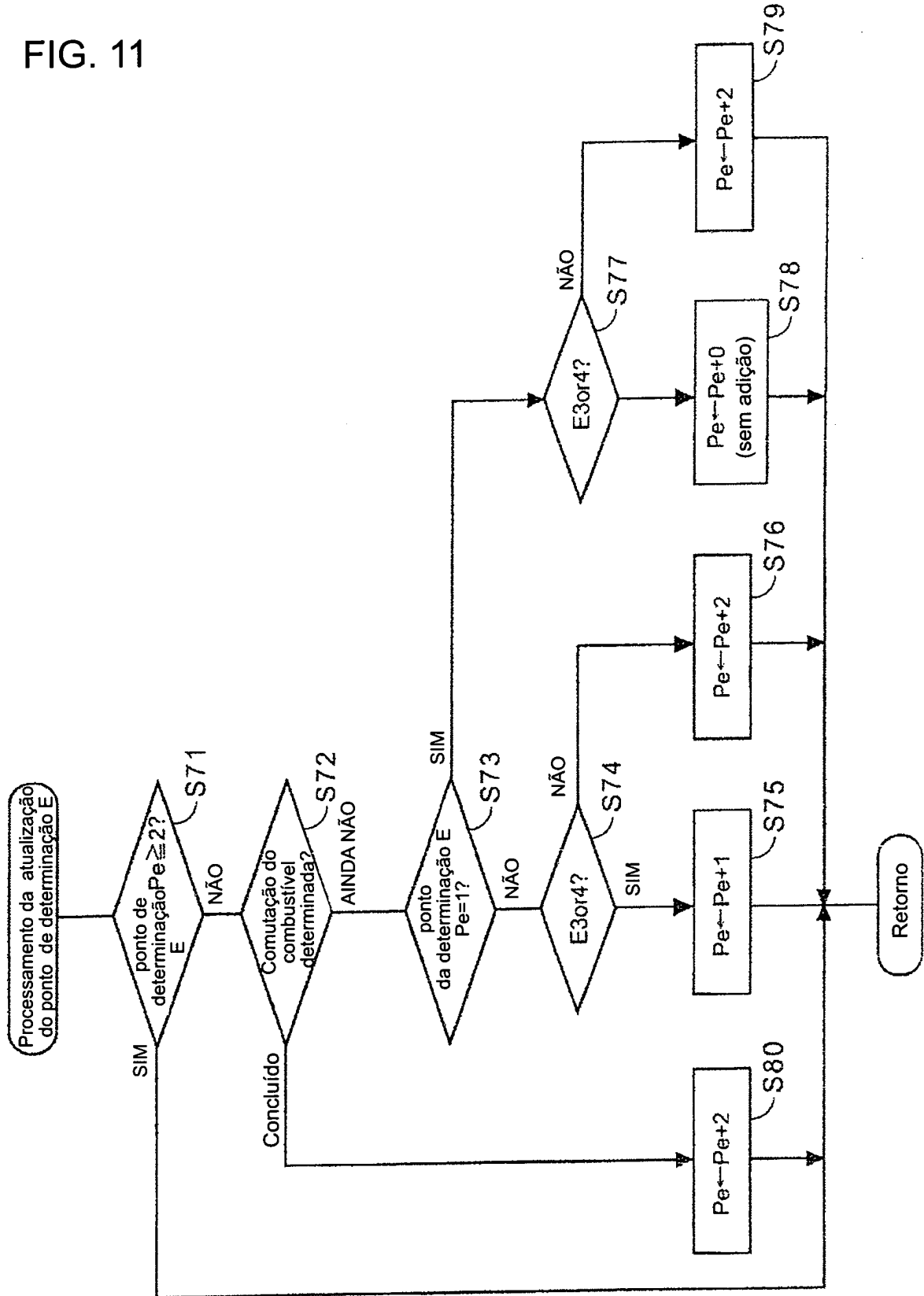


FIG. 12

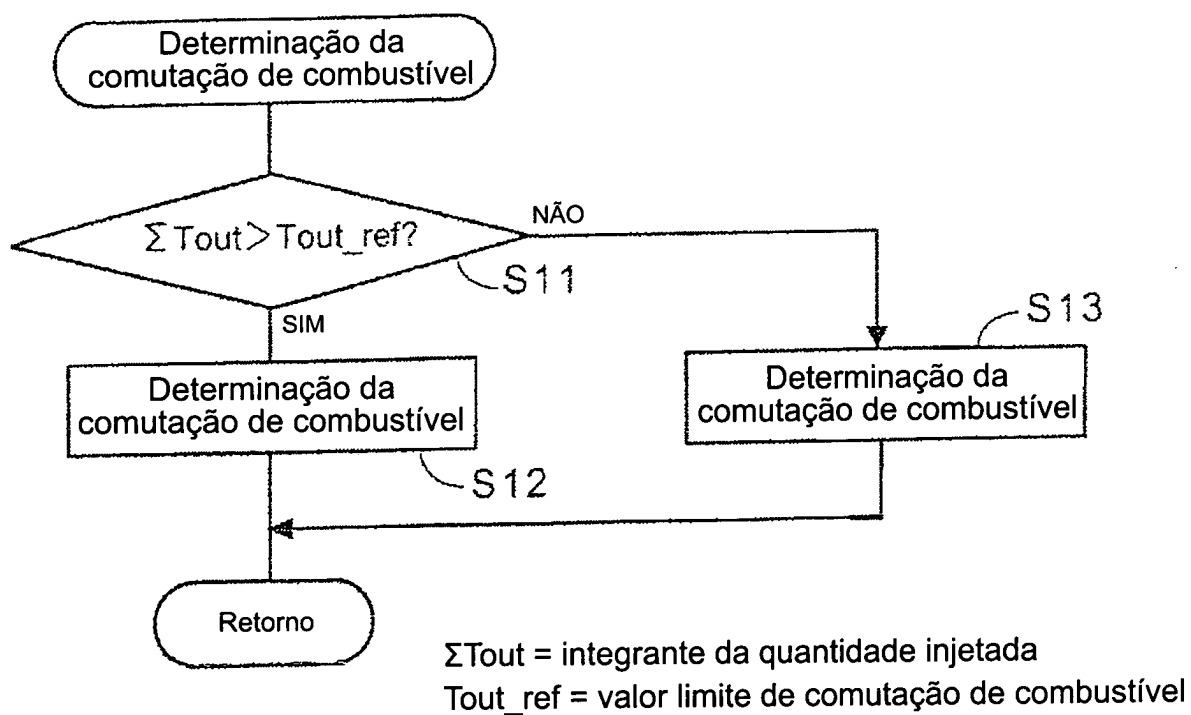


FIG. 13

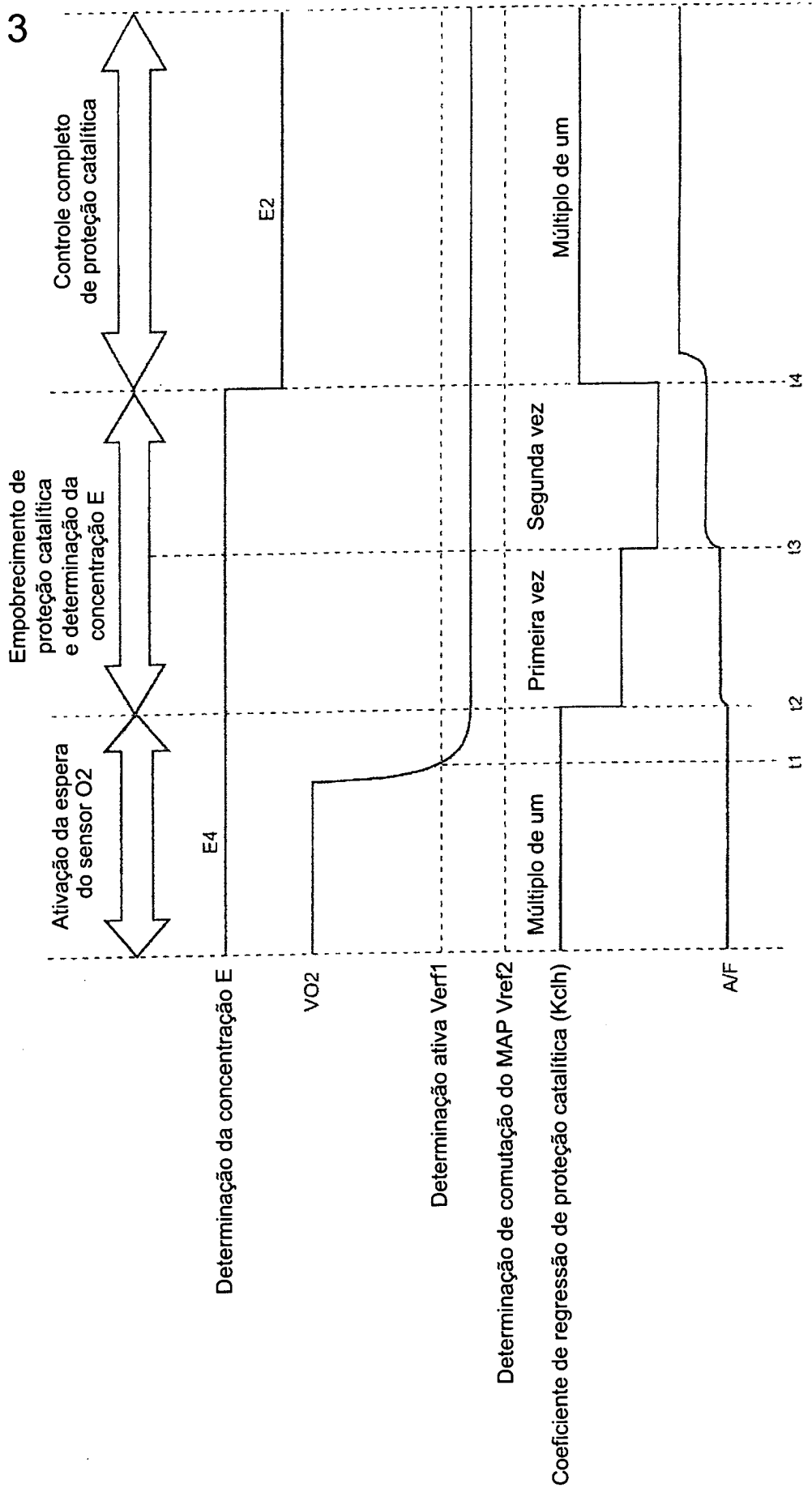
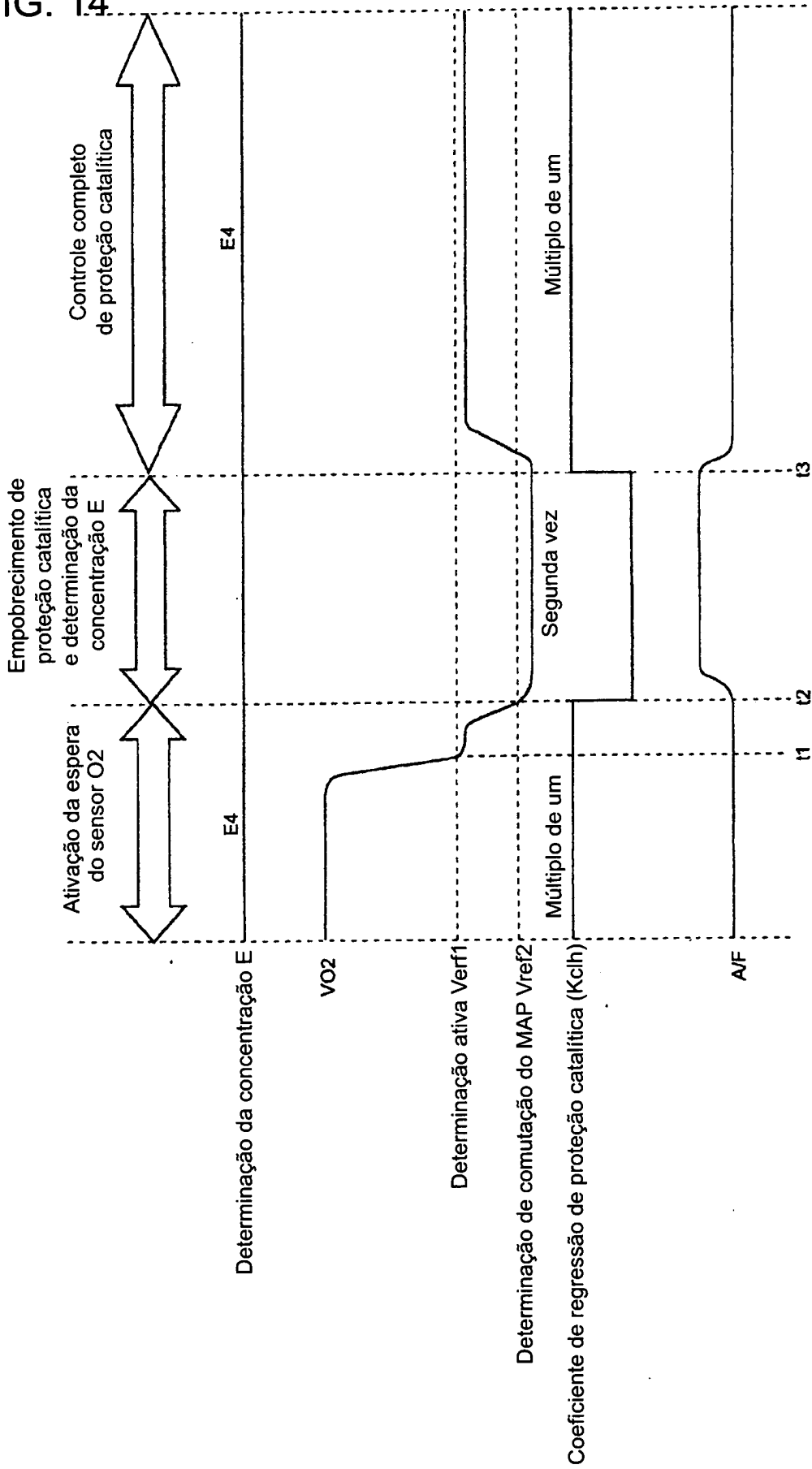


FIG. 14



RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO DE CONTROLE DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR MULTICOMBUSTÍVEL"**.

5 Para fornecer um dispositivo de controle de injeção de combustível para um motor multicomcombustível em que um catalisador não é danificado, mesmo quando existe uma diferença entre o valor de aprendizagem da concentração de álcool para um combustível e a concentração de álcool real.

10 Em uma unidade de controle da quantidade de injeção de combustível 105, a unidade de correção da quantidade de redução 105a reduz e corrige uma quantidade de combustível injetado em apenas um dado período quando um valor de aprendizagem armazenado na unidade de armazenamento 103 for para uma concentração elevada. Uma unidade de revisão do valor de aprendizagem 105b então revisa o valor de aprendizagem para a
15 concentração E baseada no valor calculado pelo sensor O2 15 durante a redução e correção de uma quantidade de combustível injetado. Uma unidade de determinação da comutação 105c determina quando ou o combustível injetado foi ou não comutado do combustível restante no interior de uma tubulação de combustível 17 para o combustível dentro do tanque de combustível.
20 Quando o motor então liga determina-se que o combustível injetado foi trocado pelo combustível dentro do tanque de combustível, quando o valor de aprendizagem para a concentração E for uma concentração alta e a carga do motor estiver em um estado de carga elevada, a unidade de controle da quantidade de injeção de combustível 105 refere-se ao mapa de injeção
25 de combustível de acordo com o valor de aprendizagem e a quantidade de injeção de combustível obtido é reduzida e corrigida.