

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

(21) **PI0900306-1 A2**



* B R P I 0 9 0 0 3 0 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 03/02/2009

(43) Data da Publicação: 19/01/2010
(RPI 2037)

(51) *Int.Cl.:*

F02M 53/00 (2010.01)

F02D 41/06 (2010.01)

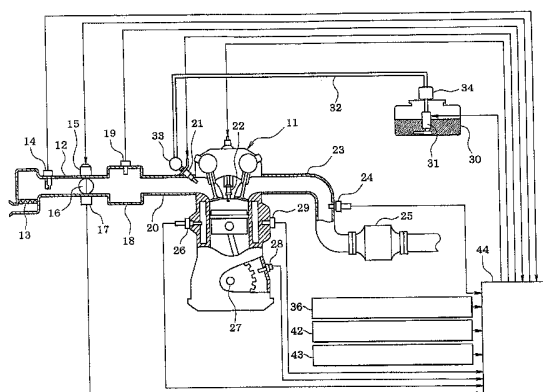
(54) Título: **SISTEMA DE SUPRIMENTO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA**

(30) Prioridade Unionista: 06/02/2008 JP 2008-025825

(73) Titular(es): Denso Corporation, Nippon Soken, Inc

(72) Inventor(es): Hiroatsu Yamada, Toshiki Annoura, Yoshihiro Nakase

(57) Resumo: SISTEMA DE SUPRIMENTO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA. Um tubo de distribuição de aquecimento (35) é colocado entre o tubo de distribuição (33) e o injetor de combustível (21). Uma bobina de aquecimento (40) para aquecimento por indução é colocada em torno do tubo de distribuição de aquecimento (35). A bobina de aquecimento (40) é eletricamente conectada a um circuito de fonte de energia de alta frequência (41). Quando a bobina de aquecimento (40) é energizada, o tubo de distribuição de aquecimento (35) gera calor por aquecimento por indução por alta frequência. Assim, o combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35) é aquecido. A temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35) pode ser eficientemente aumentada. Um tempo para aumentar a temperatura do combustível para a temperatura na qual o motor pode dar partida pode ser diminuído. Além disso, uma vez que o combustível é aquecido no tubo de distribuição de aquecimento (35) colocado em uma proximidade do injetor de combustível (21), o combustível aquecido pode alcançar o injetor de combustível (21) em um curto período para ser injetado. Uma partida do motor (11) pode ser melhorada.



“SISTEMA DE SUPRIMENTO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR
DE COMBUSTÃO INTERNA”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a um sistema de suprimento de
combustível para motor de combustão interna. O sistema de suprimento de
combustível é provido com uma função de aquecer o combustível fornecido
ao motor de combustão interna.

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

10 Gasolina, álcool tal como etanol ou metanol, e combustível
misto de gasolina e álcool são usados como combustível para um motor de
combustão interna. Uma vez que o álcool tem temperatura de ignição de
descarga mais alta e maior entalpia de vaporização que a gasolina, uma
partida de um motor pode ser deteriorada em baixa temperatura em um caso
15 onde o combustível de álcool seja usado. Especialmente, em um caso em que
é usado combustível de alta concentração de álcool, é muito duro dar partida
no motor em baixa temperatura.

JP-7-77130 A descreve um sistema de suprimento de
combustível no qual um combustível é fornecido a partir de um tanque para
um injetor de combustível através de um tubo de distribuição. Nesse sistema,
20 um aquecedor tal como um fio eletricamente aquecido ou um fio de níquel-cromo
(níquel-cromo) é provido em uma passagem de combustível conectando um
tanque de combustível e um tubo de distribuição a fim de aquecer o
combustível.

JP-2003-206821 A mostra um injetor de combustível provido
25 com um aquecedor em si para aquecer o combustível.

No sistema mostrado em LP-7-77130 A, uma vez que o
aquecedor provido fora da passagem de combustível aquece a passagem de
combustível e em seguida aquece o combustível nela, o combustível não pode
ser eficientemente aquecido e leva um longo tempo para elevar a temperatura

para uma temperatura na qual o motor possa dar partida em uma temperatura baixa. Além do mais, uma vez que o aquecedor é colocado a montante do tubo de distribuição colocado a montante do injetor de combustível, combustível não aquecido a jusante do aquecedor é injetado durante algum tempo mesmo depois que o aquecedor inicia a geração de calor. Portanto, leva um longo tempo desde a partida da injeção até uma injeção do combustível aquecido. O combustível aquecido é injetado com dificuldade durante um curto período e leva um longo tempo para dar partida no motor.

O injetor de combustível mostrado na JP- 2003-206821 A inclui um aquecedor no seu interior. Embora o combustível aquecido possa ser injetado a partir de um começo de injeção de combustível, uma porção de ajuste e uma porção de resina do injetor de combustível pode ser termalmente danificada, o que pode determinar um mau funcionamento do injetor de combustível.

A presente invenção é feita em vista das matérias acima, e é um objetivo da presente invenção prover um sistema de suprimento de combustível capaz de injetar combustível aquecido prontamente na partida do motor em baixa temperatura enquanto evitando um dano térmico do injetor de combustível devido ao combustível aquecido.

De acordo com a presente invenção, um sistema de suprimento de combustível para um motor de combustão interna inclui um tubo de distribuição de aquecimento colocado entre o tubo de distribuição e o injetor de combustível; e um dispositivo de aquecimento por indução para aquecer o tubo de distribuição de aquecimento por aquecimento por indução a fim de aquecer o combustível no tubo de distribuição de aquecimento.

Uma vez que o tubo de distribuição de aquecimento gera calor por aquecimento de indução de alta-frequência para aquecer o combustível no tubo de distribuição de aquecimento, a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento pode ser eficientemente aumentada. Um tempo

para aumentar a temperatura do combustível para uma temperatura na qual um motor pode dar partida, pode ser mais curto. Além do mais, uma vez que o combustível é aquecido entre o tubo de distribuição e o injetor de combustível, o combustível aquecido pode atingir o injetor de combustível em um curto período de tempo para ser injetado. Portanto, mesmo quando o motor dá partida em um ambiente de baixa temperatura, o combustível aquecido durante uma partida do motor frio pode ser injetado prontamente e um tempo para completar a partida do motor pode ser encurtado. Além do mais, uma vez que o tubo de distribuição de aquecimento é colocado a montante do injetor de combustível, o injetor de combustível é duramente danificado devido ao fato do tubo de distribuição de aquecimento estar sendo aquecido.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, uma pluralidade de injetores de combustível é conectada fluidicamente a um tubo de distribuição de aquecimento e uma distância a partir de uma entrada de combustível do tubo de distribuição de aquecimento para cada injetor de combustível é substancialmente igual.

O combustível aquecido no tubo de distribuição de aquecimento pode ser igualmente distribuído para cada injetor de combustível e a temperatura do combustível injetado a partir de cada injetor pode ser substancialmente igual.

De acordo com outro aspecto, um volume do tubo de distribuição de aquecimento é estabelecido de tal maneira como a corresponder a um volume exigido para a partida do motor em baixa temperatura. Portanto, o combustível aquecido pode ser continuamente injetado até que a partida do motor esteja completada. O volume do tubo de distribuição de aquecimento pode ser feito tão pequeno quanto possível de forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de combustível possa ser rapidamente aumentada para a temperatura na qual o

motor possa dar partida.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, um sistema de suprimento de combustível inclui adicionalmente: um dispositivo de determinação de concentração de álcool para detectar ou estimar uma
5 concentração de álcool do combustível fornecido ao injetor de combustível; um dispositivo para detecção de temperatura do motor para detectar uma informação de temperatura do motor; um dispositivo para detecção de pressão do combustível para detectar uma pressão de combustível no tubo de distribuição de aquecimento; dispositivo de detecção de temperatura de
10 combustível para detectar uma temperatura de combustível no tubo de distribuição de aquecimento; dispositivo para estabelecimento de temperatura alvo para estabelecer uma temperatura de combustível alvo baseada na concentração de álcool, a informação da temperatura do motor, e a pressão da temperatura; e um dispositivo de controle de aquecimento para controlar o
15 dispositivo de aquecimento por indução de forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento aumente até a temperatura alvo no momento de dar partida no motor em baixa temperatura.

Geralmente, a temperatura do combustível na qual o motor pode dar partida varia de acordo com a concentração de álcool na temperatura
20 do motor. A temperatura do combustível na qual o vapor do combustível é gerado varia de acordo com a pressão do combustível. Portanto, baseado na concentração de álcool e na informação de temperatura do motor, a temperatura alvo do combustível pode ser estabelecida em uma faixa onde o motor pode dar partida sem gerar vapor do combustível. O dispositivo de
25 controle de aquecimento controla o dispositivo de aquecimento por indução de forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento aumenta para a temperatura de combustível alvo no momento da partida do motor em baixa temperatura. Assim, a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento pode ser rapidamente aumentada para

a temperatura na qual o motor pode dar partida enquanto evitando a geração de vapor do combustível.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, o dispositivo de controle de aquecimento controla o dispositivo de aquecimento por indução de forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento seja mantida na temperatura de combustível alvo depois que a temperatura de combustível no tubo de distribuição de aquecimento tiver alcançado a temperatura de combustível alvo. Assim, a temperatura de combustível no tubo de distribuição de aquecimento pode ser estavelmente mantida na temperatura de combustível alvo ou em sua proximidade.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Outros objetivos, características e vantagens da presente invenção irão tornar-se mais aparentes a partir da seguinte descrição feita com referência aos desenhos anexados nos quais partes iguais são designadas por números de referencia iguais e nos quais:

FIG. 1 é uma vista esquemática de um sistema de controle de motor de acordo com uma configuração da presente invenção;

FIG. 2 é uma vista seccional vertical mostrando um tubo de distribuição de aquecimento e suas proximidades; e

FIG. 3 é um fluxograma mostrando um processo de uma rotina de controle de aquecimento de combustível.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE CONFIGURAÇÕES

Uma configuração da presente invenção será descrita daqui em diante.

Com referência à FIG. 1, é explicado um sistema de controle de motor. Um limpador de ar é colocado a montante de um tubo de entrada 12 de um motor de combustão interna 11. Um medidor de fluxo de ar 14 detectando uma taxa de fluxo de ar de entrada é provido a jusante do limpador

de ar 13. Uma válvula de estrangulamento 16 dirigida por um motor DC 15 e um sensor de posição de estrangulamento 17 detectando uma posição de estrangulamento (grau de abertura de estrangulamento) são providas a jusante do medidor de fluxo de ar 14.

5 Uma coluna de oscilação hidráulica 18 incluindo um sensor de pressão de entrada de ar 19 é provida a jusante da válvula de estrangulamento 16. O sensor de pressão de ar de entrada 19 detecta pressão de ar de entrada. Um tubo de distribuição de entrada 20 introduzindo ar dentro de cada cilindro do motor 11 é provido a jusante do tubo de entrada 12, e o injetor de
10 combustível 21 injetando combustível é provido em uma proximidade de uma porta de entrada do distribuidor de entrada 20 de cada cilindro. Uma vela de ignição 22 é colocada sobre uma cabeça de cilindro do motor 11 correspondendo a cada cilindro para acender mistura de ar-combustível em cada cilindro.

15 Um sensor de gás de exaustão (um sensor de relação combustível-ar, um sensor de oxigênio) 24 detectando uma relação ar-combustível ou uma relação rico/pobre do gás de exaustão é provido respectivamente em cada tubo de exaustão 23, e um catalisador tridirecional 25 purificando o gás de exaustão é provido a jusante do sensor de gás de
20 exaustão 24.

Um sensor de temperatura de resfriamento 26 detectando um resfriamento de temperatura e um sensor de detonação 29 detectando uma detonação do motor são colocados em um bloco de cilindro do engenho 11. O sensor de temperatura de resfriamento 26 corresponde a um dispositivo de
25 detecção de temperatura do motor. Um sensor de ângulo de manivela 28 é instalado sobre um bloco cilíndrico para produzir pulsos no ângulo de manivela 27 quando um cabo de manivela gira em um ângulo pré-determinado. Baseado nesses pulsos de ângulo de manivela, um ângulo de manivela e uma velocidade de motor são detectadas.

O motor 11 pode usar gasolina, álcool, tal como etanol ou metanol, ou combustível de mistura de gasolina e álcool. Qualquer um, dentre gasolina, álcool, e combustível de mistura de gasolina e álcool. Uma bomba 31 bombeando combustível para cima é provida em um tanque de combustível 30 armazenando combustível. Um tubo de combustível 32 é conectado à bomba de combustível 31 através de um filtro 34. O combustível descarregado da bomba de combustível 31 é introduzido no tubo de distribuição 33 através do tubo de combustível 32. Em seguida, o combustível é distribuído ao injetor de combustível 21 de cada cilindro a partir do tubo de distribuição 33 através de um tubo de distribuição 35 mostrado na FIG.2. Um sensor de concentração de álcool 36 detectando uma concentração do combustível é provido em uma passagem de combustível entre o tanque de combustível 30 e o injetor de combustível 21. O sensor de concentração de álcool 36 corresponde a um dispositivo de determinação de concentração de álcool.

Como mostrado na FIG. 2 uma pluralidade de tubos de distribuição de aquecimento 35 é conectada ao tubo de distribuição 33. Uma pluralidade de injetores de combustível 21 é conectada a cada tubo de distribuição de aquecimento 35. Na presente configuração, dois injetores 21 são conectados a um único tubo de distribuição de aquecimento 35. Dois tubos de comunicação 37 conectam o tubo de distribuição de aquecimento 35 e o tubo de distribuição. O combustível no tubo de distribuição 33 flui dentro dos tubos de comunicação 37 e converge em uma entrada de combustível 38. O combustível convergido flui dentro do tubo de distribuição de aquecimento 35 a partir da entrada de combustível 38. O tubo de distribuição de aquecimento 35 é provido com duas saídas de combustível 39 na sua porção mais baixa. O injetor de combustível 21; e conectado a cada saída de combustível 39 respectivamente. As distancias da entrada de combustível 38 para cada injetor de combustível 21 são substancialmente iguais uma a outra.

Um volume de tubo de saída de aquecimento 35 corresponde a um volume exigido para o motor 11 a dar partida em baixa temperatura. Isto é, o volume é uma quantidade de injeção de combustível integrado durante período de partida do motor 11. Na presente configuração, o volume do tubo de distribuição de aquecimento 35 é estabelecido como um volume equivalente a uma quantidade de injeção de combustível injetado por seis injeções de combustível.

O tubo de distribuição de aquecimento 35 é formado cilíndrico com materiais metálicos tais como ferro ou aço inoxidável, dos quais a resistência é relativamente grande para executar um aquecimento por indução. Uma bobina de aquecimento por indução 40 é enrolada em torno do tubo de distribuição de alta frequência 35. A bobina de aquecimento 40 é eletricamente conectada a um circuito de fonte de energia 41. Quando a bobina de aquecimento 40 é energizada, o tubo de distribuição de aquecimento 35 gera calor por aquecimento por indução de alta frequência. Portanto o combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 é aquecido. A bobina de aquecimento 40 e o circuito da fonte de energia de alta frequência 41 correspondem a um dispositivo de aquecimento por indução.

O tubo de distribuição de aquecimento 35 é provido com um sensor de pressão de combustível 42 detectando uma pressão de combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35.

Como mostrado na FIG. 1 a saída dos sensores é introduzida em uma unidade de controle eletrônica (ECU) 44. A ECU 44 inclui um microcomputador que executa um programa de controle de motor armazenado em uma memória apenas de leitura (ROM) para controlar uma quantidade de injeção de combustível de um injetor de combustível 21 e uma cronometragem de ignição de uma vela de ignição 22 de acordo com uma condição de funcionamento do motor.

A ECU 44 executa uma rotina de controle de aquecimento de

combustível mostrada na FIG.3. Durante o período da partida do motor 11, o computador determina se uma condição do motor está em uma região de aquecimento de combustível. Especificamente, o computador determina se a temperatura de resfriamento excede uma temperatura especificada e a

5 concentração de álcool maior que uma concentração especificada. Em um caso em que a condição do motor está na região de aquecimento de combustível, o computador determina que é necessário aquecer o combustível para dar partida ao motor. O computador computa a temperatura do combustível alvo baseado na concentração de álcool do combustível, a

10 temperatura do refrigerante, e a pressão do combustível. O circuito de fonte de energia de alta frequência, e a pressão do combustível. O circuito de fonte de energia de alta frequência 41 controla corrente alternada de alta frequência aplicada à bobina de aquecimento 40 de uma maneira tal que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 se eleva para a

15 temperatura de combustível alvo. O tubo de distribuição de aquecimento 35 gera calor por aquecimento por indução para aquecer o combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35. Depois que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 alcança a temperatura de combustível alvo, o circuito de fonte de energia de alta frequência 41 controla

20 uma energização da bobina de aquecimento 40 para manter a temperatura do combustível na temperatura de combustível alvo.

Com referência à FIG. 3, a rotina de controle de aquecimento de combustível será descrita daqui em diante.

A rotina de controle de aquecimento do combustível é

25 executada em um ciclo especificado enquanto o ECU 34 está ligado. Essa rotina de controle de aquecimento do combustível corresponde a um dispositivo de controle de aquecimento. Na etapa 101, o computador determina se isso acontece antes de uma conclusão da partida do motor. Isto é, o computador determina se isto é antes ou durante o período de partida.

Quando a resposta é Sim na etapa 101, o procedimento segue para a etapa 102 na qual o computador lê a concentração de álcool, a temperatura de resfriamento, a pressão de combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35, e a temperatura de combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 baseada na saída dos sensores, Em seguida, o procedimento segue para a etapa 103 na qual o computador determina se a condição do motor está numa região de aquecimento de combustível.

Quando a resposta é não na etapa 103, o computador determina que o motor 11 pode dar partida sem aquecimento do combustível.

10 A seguir, o procedimento segue para a etapa 108 na qual a bobina de aquecimento 40 não está energizada de forma que nenhum combustível é aquecido.

Quando a resposta na etapa 103 é Sim, o computador determina que o motor dificilmente tenha dado partida, sem que o combustível seja aquecido, O procedimento segue para a etapa 104 na qual a temperatura de combustível alvo é computada baseada na concentração de álcool, a temperatura de resfriamento, e a pressão de combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 pelo uso de mapas ou fórmulas. O processo na etapa 104 corresponde a um dispositivo de estabelecimento de temperatura

20 alvo.

Geralmente, a temperatura do combustível na qual o motor pode dar partida varia de acordo com a concentração de álcool e a temperatura do motor. A temperatura do combustível na qual o vapor do combustível é gerado varia de acordo com a pressão do combustível. Assim,

25 baseada na concentração de álcool e na temperatura de resfriamento, a temperatura de combustível alvo pode ser estabelecida em uma faixa onde o motor pode dar partida sem gerar vapor de combustível. Na etapa 104, uma temperatura de óleo ou uma temperatura do motor pode ser utilizada ao invés da temperatura de resfriamento.

A seguir, o procedimento segue para a etapa 105 na qual o computador determina se a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 é mais baixa do que a temperatura de combustível alvo. Quando a resposta é Sim na etapa 105, o procedimento segue para a etapa 106 na qual o tubo de distribuição de calor 35 é aquecido por aquecimento por indução de alta frequência de forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição 35 é aumentada para a temperatura de combustível alvo. Assim, a temperatura de combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 pode ser rapidamente aumentada para a temperatura na qual o motor pode dar partida sem gerar vapor de combustível. Na etapa 104, uma temperatura de óleo ou uma temperatura de motor pode ser utilizada ao invés de temperatura de resfriamento.

A seguir, o procedimento segue para a etapa 105 na qual o computador determina se a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 é mais baixa que a temperatura de combustível alvo. Quando a resposta é Sim na etapa 105, o procedimento segue para a etapa 106 na qual o tubo de distribuição de aquecimento 35 é aquecido por aquecimento por indução de alta frequência de forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 é aumentada para a temperatura de combustível alvo. Assim, a temperatura de combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 pode ser rapidamente aumentada para a temperatura na qual o motor pode dar partida enquanto evitando uma geração de vapor de combustível.

Quando a resposta é Não na etapa 105, o procedimento segue para etapa 107 na qual a energização da bobina de aquecimento 40 é controlada de uma maneira tal que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 é mantida na temperatura de combustível alvo. Assim, a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 pode ser mantida estável na temperatura de combustível alvo

ou próxima dela.

A seguir, depois de acionar o motor 11, a injeção de combustível pelo injetor de combustível 21 e a ignição de vela de ignição 22, quando o computador determina se a partida do motor completou a etapa 101, o procedimento segue para a etapa 108 na qual a bobina de aquecimento 40 é desenergizada.

De acordo com a configuração descrita, uma vez que o tubo de distribuição de aquecimento 35 gera calor por aquecimento por indução de alta frequência para aquecer o combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35, a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento 35 pode ser eficientemente aumentada. Um tempo para aumentar a temperatura do combustível para a temperatura na qual um motor pode dar partida, pode ser encurtado. Além do mais, uma vez que o combustível é aquecido entre o tubo de distribuição 33 e o injetor de combustível 21, o combustível aquecido pode atingir o injetor de combustível 21 em um período curto para ser injetado. Portanto, mesmo quando o motor dá partida em um ambiente de baixa temperatura, o combustível aquecido durante uma partida de motor frio pode ser injetado em um curto período e um tempo para completar a partida do motor pode ser encurtado. Além do mais, uma vez que o tubo de distribuição 35 é colocado a montante do injetor de combustível 21, o injetor de combustível 21 duramente recebe um dano de calor do tubo de distribuição de aquecimento 35.

De acordo com a presente invenção, cada uma das distâncias da entrada de combustível 38 para cada injetor de combustível 21 é substancialmente igual, o combustível aquecido no tubo de distribuição de combustível 35 pode ser igualmente distribuída para cada injetor de combustível 21 e a temperatura de combustível injetado a partir de cada injetor 21 pode ser substancialmente igual.

O volume do tubo de distribuição de aquecimento 35 é

estabelecido de uma maneira tal que corresponda a um volume exigido para o motor 11 dar partida em baixa temperatura. Isto é, o volume é a quantidade de injeção de combustível integrado durante o período de partida do motor 11. Portanto, o combustível aquecido pode ser continuamente injetado até que a
5 partida do motor esteja completada. O volume do tubo de distribuição de aquecimento 35 pode ser feito tão pequeno quanto possível de forma que a temperatura do combustível na distribuição do combustível 35 possa ser aumentada rapidamente para a temperatura na qual o motor pode dar partida.

A concentração de álcool pode ser estimada baseada em pelo
10 menos uma quantidade de correção de feedback de proporção ar-combustível, um desvio na proporção ar-combustível, uma estabilidade de combustão (variação na velocidade do motor), e um torque de motor.

A forma do tubo de distribuição de aquecimento 35 pode ser mudada adequadamente. O método de montagem do tubo de distribuição de
15 aquecimento 35 pode ser mudado adequadamente. O controle do aquecimento por indução pode ser mudado adequadamente.

A presente invenção não é limitada a um motor de injeção de porta de entrada. A presente invenção pode ser aplicada a um motor de injeção direta ou a um motor de injeção dual.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de suprimento de combustível para um motor de combustão interna fornecendo um combustível a partir de um tanque de combustível (30) para um injetor de combustível (21) através de um tubo de distribuição (33), caracterizado pelo fato de compreender:

tubo de distribuição de aquecimento (35) colocado entre o tubo de distribuição (33) e o injetor de combustível (21); e

dispositivo de aquecimento por indução (40, 41) para aquecer o tubo de distribuição de aquecimento (35) por aquecimento por indução a fim de aquecer o combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35).

2. Sistema de suprimento de combustível de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

uma pluralidade de injetores de combustível (21) é conectada fluidicamente ao tubo de distribuição de aquecimento (35), e uma distância a partir da entrada de combustível (38) do tubo de distribuição de aquecimento (35) para cada injetor (21) é substancialmente igual.

3. Sistema de suprimento de combustível de acordo com reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que:

um volume do tubo de distribuição de aquecimento (35) é estabelecido como um volume de combustível necessário para partida do motor de combustão interna em baixa temperatura.

4. Sistema de suprimento de combustível de acordo com reivindicação 1 a 3, caracterizado pelo fato de compreender:

um dispositivo de determinação de concentração de álcool (36-44) para detectar ou estimar concentração de álcool do combustível fornecido ao injetor de combustível (21);

um dispositivo de determinação da temperatura do motor (26, 44) para detectar informação do motor de combustão interna;

um dispositivo de detecção de pressão de combustível (42,-44)

para detectar uma pressão de combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35);

um dispositivo de detecção de temperatura de combustível (43, 44) para detectar uma temperatura de combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35);

um dispositivo que estabelece temperatura alvo (44) para estabelecer uma temperatura de combustível alvo baseada na concentração de álcool, a informação da temperatura do motor de combustão interna, e a pressão do combustível; e

um dispositivo de controle de aquecimento (44) para controlar o dispositivo de aquecimento por indução de forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35) aumente até a temperatura de combustível alvo na hora de dar partida ao motor de combustão interna em baixa temperatura.

5. Sistema de suprimento de combustível de acordo com reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que:

um dispositivo de controle de aquecimento (44) controla o dispositivo de aquecimento por indução de tal forma que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35) seja mantida na temperatura de combustível alvo depois que a temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35) tiver alcançado a temperatura de combustível alvo.

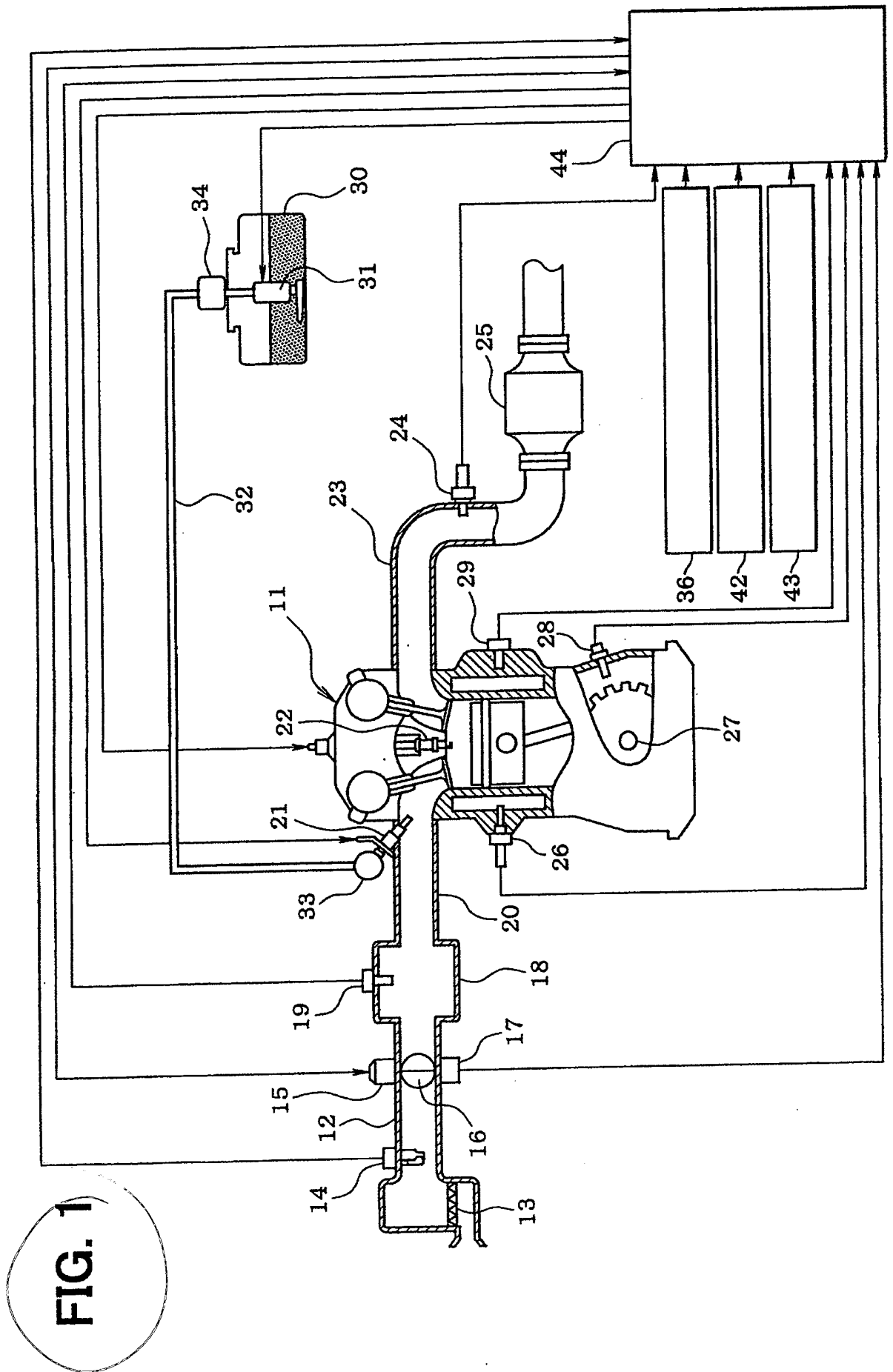


FIG. 2

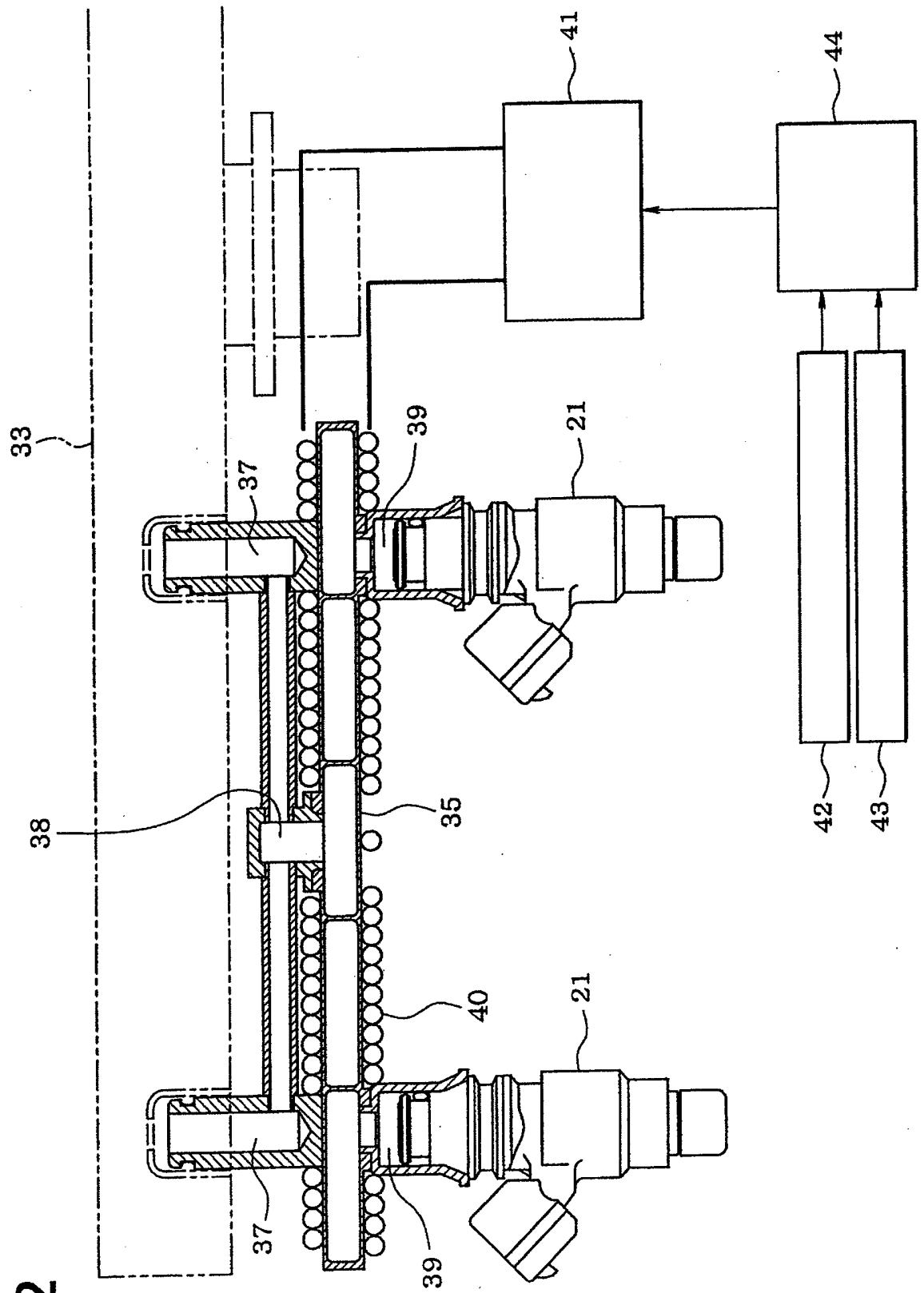
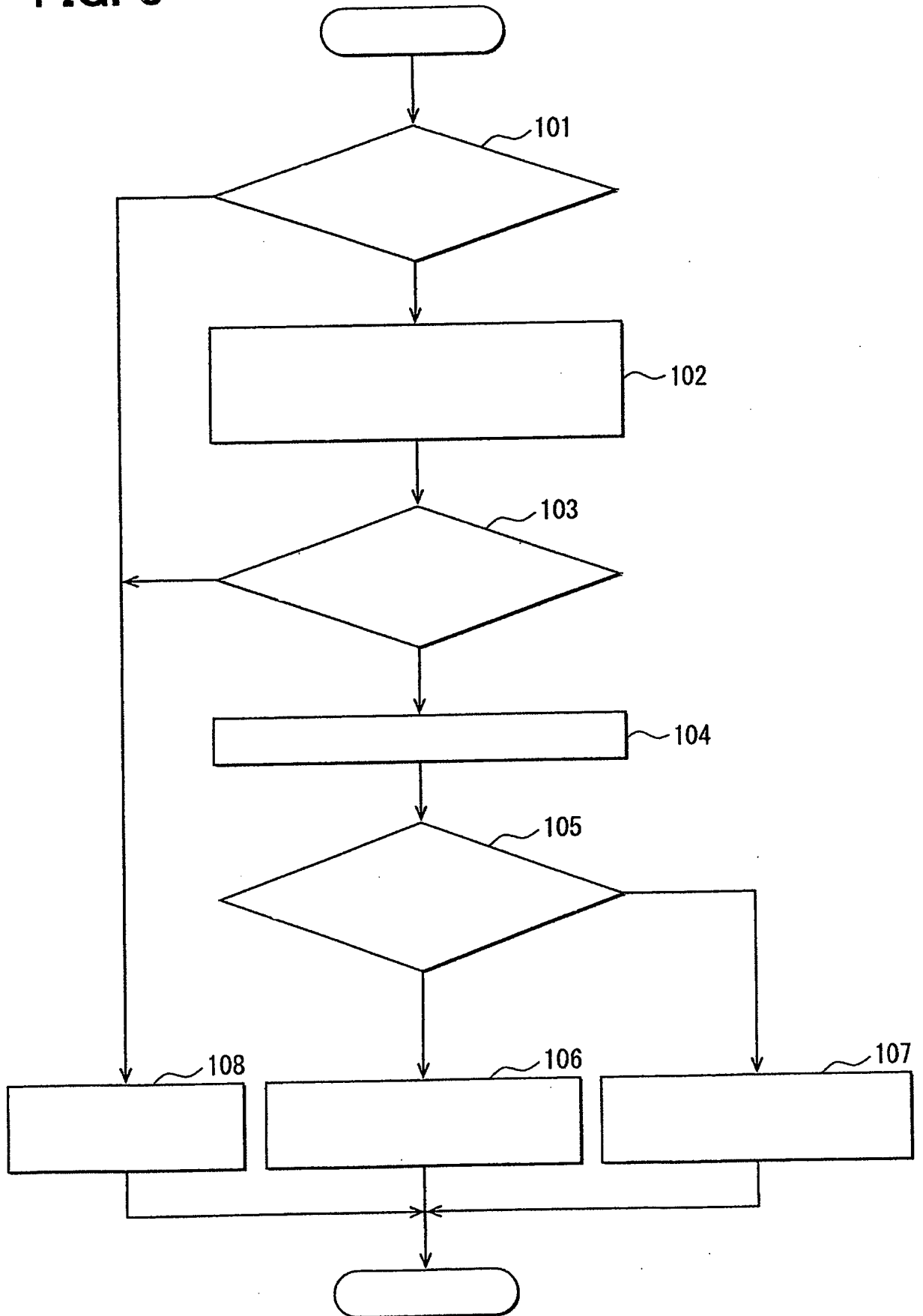


FIG. 3



RESUMO

“SISTEMA DE SUPRIMENTO DE COMBUSTÍVEL PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA”

Um tubo de distribuição de aquecimento (35) é colocado entre o tubo de distribuição (33) e o injetor de combustível (21). Uma bobina de aquecimento (40) para aquecimento por indução é colocada em torno do tubo de distribuição de aquecimento (35). A bobina de aquecimento (40) é eletricamente conectada a um circuito de fonte de energia de alta frequência (41). . Quando a bobina de aquecimento (40) é energizada, o tubo de distribuição de aquecimento (35) gera calor por aquecimento por indução por alta frequência. Assim, o combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35) é aquecido. A temperatura do combustível no tubo de distribuição de aquecimento (35) pode ser eficientemente aumentada. Um tempo para aumentar a temperatura do combustível para a temperatura na qual o motor pode dar partida pode ser diminuído. Além do mais, uma vez que o combustível é aquecido no tubo de distribuição de aquecimento (35) colocado em uma proximidade do injetor de combustível (21), o combustível aquecido pode alcançar o injetor de combustível (21) em um curto período para ser injetado. Uma partida do motor (11) pode ser melhorada.