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

(21) **PI 1101779-1 A2**

BRPI1101779A2

(22) Data de Depósito: 23/02/2011
(43) Data da Publicação: 04/12/2012
(RPI 2187)

(51) Int.Cl.:
F02M 61/02

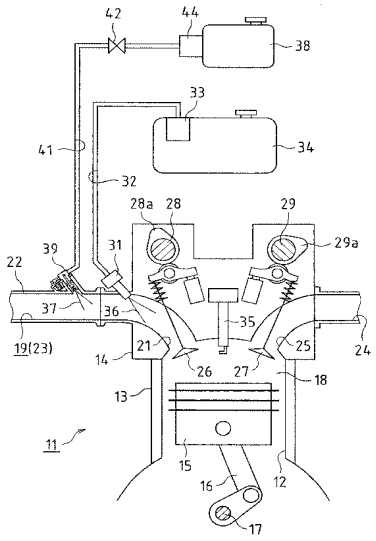
(54) Título: APARELHO DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL

(30) Prioridade Unionista: 08/03/2010 JP JP 2010-050244

(73) Titular(es): Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha

(72) Inventor(es): Kazuma Oda

(57) Resumo: APARELHO DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL. É provida uma porção de superfície afilada 54 de tal modo que uma porção de canto de uma porção de extremidade de uma união 50 de um bico de injeção de combustível secundário 39 montado em um FFV é ligeiramente entalhada em torno çle toda a sua circunferência, e um receptáculo de coleta 80 é provido entre a porção de superfície afilada 54 e a superfície interna de uma porção de inserção de. bico 22a. Um depósito gerado devido ao gás de escapamento soprado de volta para dentro da porção de inserção de bico 22a é acomodado dentro do receptáculo de coleta 80, e o depósito é impedido de se desenvolver para o interior de um elemento de jato 60. Isso mantém uma excelente capacidade de partida a frio do motor.



"APARELHO DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um aparelho de injeção de combustível montado em um motor de combustão interna, automotivo, ou semelhante. A presente invenção se refere particularmente a uma medida para evitar um problema causado pela fixação de produtos de combustão ou semelhantes na superfície interna de uma passagem de fornecimento de combustível.

TÉCNICA CORRELATA

Em anos recentes, como um motor de combustão interna, automotivo, ou semelhante (o qual pode ser em seguida referido como um "motor"), um motor multicombustível é conhecido que pode usar um combustível contendo apenas álcool (etanol, por exemplo) e um combustível misto de álcool e gasolina (Publicação de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Nº 2009-36079, por exemplo).

Um veículo no qual tal motor é montado geralmente é denominado veículo de combustível flexível (FFV), e pode aperfeiçoar o desempenho ambiental, tal como redução nas emissões de descarga e redução no consumo de combustível fóssil, utilizando álcool como um combustível.

O álcool combustível tem as propriedades de ser menos volátil do que uma gasolina combustível, e de ser difícil de vaporizar em um ambiente de baixa temperatura. Consequentemente, quando o combustível contendo apenas álcool é utilizado, ou quando o combustível misto de álcool e gasolina tem uma concentração relativamente elevada de álcool, a capacidade de partida a frio do motor pode deteriorar.

Para resolver esse problema, convencionalmente, é proposta uma técnica que utiliza um combustível que tem elevada concentração de gasolina como um combustível auxiliar durante partida a frio de um motor, à parte de um combustível (combustível principal) tendo uma elevada concentração de álcool conforme descrito acima (Publicação de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública Nº 2008-19777, por exemplo).

Nessa técnica, um sistema de fornecimento de combustível inclui um bico de injeção de combustível (em seguida referido como "bico de injeção de sub-combustível) que fornece o combustível auxiliar mediante injeção durante partida a frio, além de uma válvula de injeção de combustível, eletromagnética (injetor principal) que fornece o combustível principal mediante injeção durante a operação do motor exceto em uma partida a frio (durante operação normal). Além disso, um tanque de combustível auxiliar armazenando o combustível auxiliar é disposto, por exemplo, no recinto do motor. Durante uma partida a frio do motor, o combustível auxiliar armazenado no tanque de combustível auxiliar é fornecido por intermédio de uma bomba de combustível auxiliar através de um tubo de combustível auxili-

ar ao bico de injeção de sub-combustível, e é injetado a partir do bico em uma passagem de admissão. Isso faz com que seja fornecida uma mistura de ar-combustível de combustível auxiliar (o combustível que tem uma elevada concentração de gasolina) e o ar a uma câmara de combustão e, portanto, garante a capacidade de partida a frio do motor.

O bico de injeção de combustível secundário é fixado em um furo de fixação provido na tubulação de admissão. O furo de fixação penetra na parede da tubulação de admissão e é aberto na superfície de parede interna e na superfície de parede externa da tubulação de admissão. O bico de injeção de combustível secundário pode empregar uma configuração similar àquela da válvula de injeção de combustível eletromagnética (injetor principal). Durante uma partida a frio, contudo, a quantidade de injeção de combustível não precisa ser elevadamente exata como aquela durante uma operação normal. Assim, é possível satisfazer às exigências acima mesmo com uma estrutura mais simples do que aquela da válvula de injeção de combustível.

A Figura 5 é uma vista em seção transversal do estado de um bico de injeção de combustível secundário convencional "a" sendo montado em uma tubulação de admissão "e", ampliando uma porção de extremidade do bico. Conforme mostrado na Figura 5, o bico de injeção de combustível secundário "a" tem uma configuração onde um elemento de jato "c" é montado mediante encaixa por pressão dentro de uma união "b" constituindo o corpo do bico. Além disso, um parafuso macho é provido na superfície circunferente externa da união "b"; e o bico de injeção de combustível secundário "a" é montado na tubulação de admissão "e" mediante aparafusamento do parafuso macho em um parafuso-fêmea provido na superfície interna de uma porção de montagem de bico de injeção de combustível secundário da tubulação de admissão "e" (mais especificamente, a superfície interna de um espaçador de fornecimento de metal, conforme revelado na Publicação de Patente Japonesa Aberta à Inspeção Pública N° 2008-19777 descrita acima). Dentro do elemento de jato "c", uma porção de jato "d" é provida de modo a ter um diâmetro interno, com passagem parcialmente reduzida. Quando um combustível passa através da porção de jato "d", a velocidade do fluxo de combustível é aumentada e, portanto, as gotículas de combustível são injetadas em uma câmara de combustão.

Em um sistema de admissão de um motor, devido ao efeito de pulsação de admissão ou semelhante, o gás de combustão (em seguida referido como "gás de escapamento") gerado durante um tempo de combustão em uma câmara de combustão pode ser soprado de volta para o sistema de admissão. Além disso, um óleo de motor também pode ser introduzido no sistema de admissão com o gás de escapamento.

Sob as condições onde o gás de escapamento ou o óleo do motor é introduzido no sistema de admissão, uma parte do gás de escapamento ou óleo do motor pode ser introduzida na porção de extremidade do bico de injeção de combustível secundário "a" ou no inte-

rior do elemento de jato "c" (vide a uma seta na Figura 5).

Sob tais condições, produtos de combustão contidos no gás de escapamento ou no óleo de motor podem se tornar fixados na superfície de extremidade do bico de injeção de combustível secundário "a" ou na superfície interna do elemento de jato "c", e pode se tornar depositado como um depósito. Na Figura 5, uma linha tracejada representa o estado de um depósito "f" sendo depositado através da superfície de extremidade do bico de injeção de combustível secundário "a" e a superfície interna do elemento de jato "c".

Quando o depósito "f" é assim depositado na superfície interna do elemento de jato "c", a passagem de fornecimento de combustível do elemento de jato "c" se torna estreitada, e em alguns casos, a porção de jato "d" se torna bloqueada. Isso interfere com o fornecimento do combustível auxiliar e, portanto, resulta na deterioração da capacidade de partida a frio do motor.

Particularmente, o bico de injeção de combustível secundário "", o qual fornece o combustível auxiliar, é usado apenas durante uma partida a frio e, portanto, não é frequentemente usado. Geralmente, o bico de injeção de combustível secundário "a" é usado apenas sob condições limitadas onde: um combustível tendo uma concentração de álcool de 80% ou superior é usado como o combustível principal; e a temperatura do ar externo é de 20°C ou menos. Consequentemente, quando o depósito "f" é depositado dentro do bico de injeção de combustível secundário "a", o depósito depositado "f" tem pouca chance de ser removido mediante lavagem pelo combustível fornecido (combustível auxiliar). Consequentemente, a quantidade de deposição do depósito "f" tem tendência a aumentar.

Tal problema surge de forma perceptível no bico de injeção de combustível secundário "a" o qual fornece o combustível auxiliar em um FFV, mas também pode surgir na válvula de injeção de combustível (injetor principal).

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em decorrência dos problemas acima, um objetivo da presente invenção é o de prover um aparelho de injeção de combustível capaz de resolver um problema causado pela fixação de produtos de combustão, ou semelhantes, na superfície interna de uma passagem de fornecimento de combustível.

Para alcançar o objetivo acima, na presente invenção, meio para resolver os problemas se baseia em um aparelho de injeção de combustível incluindo um bico de injeção de combustível montado em um furo de montagem de bico de um componente de sistema de admissão incluído em um sistema de admissão, o bico de injeção de combustível fornecendo um combustível a uma câmara de combustão. O aparelho de injeção de combustível inclui um receptáculo de coleta para coletar os produtos de combustão e óleo que devem fluir para o furo de montagem do bico a partir da câmara de combustão em um estado onde o bico de injeção de combustível é montado no furo de montagem de bico do componente

de sistema de admissão.

Deve ser observado que o "bico de injeção de combustível" conforme aqui referido não é limitado a um bico de injeção de combustível secundário usado em um FFV como descrito acima, e é um conceito também incluindo uma válvula de injeção de combustível eletromagnético (injetor principal).

Com a matéria específica acima, um depósito gerado devido aos produtos de combustão contidos no gás de escapamento que é soprado de volta para o furo de montagem de bico ou o óleo é acomodado dentro do receptáculo de coleta, e o depósito é impedido de se expandir para o interior do bico de injeção de combustível (o interior de uma passagem de fornecimento de combustível). Isso possibilita fornecer invariavelmente de forma bem-sucedida um combustível auxiliar durante uma partida a frio e, portanto, manter uma excelente capacidade de partida a frio de um motor de combustão interna.

Exemplos de uma configuração específica para prover o receptáculo de coleta incluem os seguintes. Isto é, o receptáculo de coleta é provido entre uma superfície circunferente externa de uma porção de extremidade do bico de injeção de combustível e uma superfície interna do furo de montagem de bico mediante espaçamento da superfície circunferencial externa da porção de extremidade do bico de injeção de combustível a partir da superfície interna do furo de montagem de bit.

Além disso, a superfície circunferente externa da porção de extremidade do bico de injeção de combustível é provida como uma superfície inclinada de tal modo que quanto mais a jusante em uma direção de injeção de combustível, mais afastada está a superfície inclinada a partir da superfície interna do furo de montagem de bico.

Com essa configuração, o gás de escapamento soprado de volta para o furo de montagem de bico e tendo fluído ao longo da superfície circunferente interna do furo de montagem de bico flui para dentro do receptáculo de coleta e, subsequentemente, retorna ao longo da superfície inclinada que é a superfície circunferente externa da porção de extremidade do bico de injeção de combustível. Isto é, o receptáculo de coleta tem não apenas a função de coletar o depósito, mas também a função de empurrar de volta o gás de escapamento soprado de volta. O fluxo de retorno do gás de escapamento faz com que uma grande parte dos produtos de combustão contidos no gás de escapamento ou o óleo seja descarregado a partir do furo de montagem de bico, sem fazer com que os produtos de combustão ou o óleo se torne fixado ao interior do furo de montagem de bico ou no interior do bico de injeção de combustível. Isso impede que o depósito se torne depositado no furo de montagem de bico e, portanto, possibilita que se mantenha uma excelente capacidade de partida a frio do motor de combustão interna em um grau aumentado.

Mais especificamente, a configuração da superfície inclinada é tal que uma dimensão em uma direção radial do bico de injeção de combustível, de uma região onde a super-

fície inclinada é provida na porção de extremidade do bico de injeção de combustível seja estabelecida em uma faixa de 1/2 a 1/2,3 de um diâmetro interno de uma abertura de injeção do bico de injeção de combustível.

Na presente invenção, é provido um receptáculo de coleta de modo a coletar os produtos de combustão ou óleo que deve ser introduzido em direção a um furo de montagem de bico a partir de uma câmara de combustão e são assim fixados na superfície de parede interna do furo de montagem de bico. Isso possibilita que se impeça que um depósito se desenvolva no interior de um bico de injeção de combustível e, portanto, se mantém uma excelente capacidade de partida a frio de um motor de combustão interna.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama mostrando a configuração geral de um sistema de admissão e descarga e um sistema de fornecimento de combustível de um motor de acordo com uma modalidade.

A Figura 2 é uma vista em perspectiva da aparência de uma tubulação de admissão.

A Figura 3 é uma vista em seção transversal da estrutura interna da tubulação de admissão.

A Figura 4 é uma vista em seção transversal do estado de um bico de injeção de combustível secundário de acordo com a modalidade sendo montada na tubulação de admissão, ampliando uma porção de extremidade do bico.

A Figura 5 é uma vista em seção transversal do estado de um bico de injeção de combustível secundário convencional sendo montado em uma tubulação de admissão, ampliando uma porção de extremidade do bico.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Com referência aos desenhos, é descrita uma modalidade da presente invenção. Na presente modalidade, é feita uma descrição do caso onde a presente invenção é aplicada a um bico de injeção de combustível secundário (aparelho de injeção de combustível-auxiliar) montado no veículo de combustível flexível (FFV).

-Configuração Geral do Motor-

A Figura 1 é um diagrama mostrando a configuração geral de um sistema de admissão e descarga e de um sistema de fornecimento de combustível de um motor 11 de acordo com a presente modalidade. A Figura 2 é uma vista em perspectiva da aparência de uma tubulação de admissão (componente de sistema de admissão) 22. A Figura 3 é uma vista em seção transversal da estrutura interna da tubulação de admissão 22.

O motor 11 de acordo com a presente modalidade inclui um motor de combustão interna capaz de operar com um combustível contendo apenas álcool, ou com um combustível misto de álcool e gasolina misturados em determinadas proporções, como um combustível

principal.

O motor 11 inclui: um bloco de cilindro 13 tendo uma pluralidade de cilindros 12; e um cabeçote de cilindros 14 fixado em uma porção superior do bloco de cilindros 13. Dentro de cada cilindro 12, um pistão 15 é acomodado de modo a se deslocar alternadamente, e é conectado através de uma biela de conexão 16 a um eixo de manivelas 17, o qual é um eixo de saída do motor 11.

Em cada cilindro 12, é provida uma câmara de combustão 18 em comunicação com uma passagem de admissão 19 para introdução de ar externo. Uma parte da passagem de admissão 19 inclui: um orifício de admissão 21 provido no cabeço de cilindro 14; e uma passagem 23 provida na tubulação de admissão 22 feita de uma resina e provida no lado a montante de admissão (à esquerda da Figura 1). A extremidade a montante do orifício de admissão 21 é aberta em uma das paredes laterais do cabeçote de cilindro 14 (à esquerda da Figura 1), e a extremidade a jusante é aberta na superfície inferior do cabeçote de cilindro 14. A tubulação de admissão 22 distribui o ar de admissão para os orifícios de admissão 21 dos cilindros respectivos 12. A câmara de combustão 18 de cada cilindro 12 também é conectada a uma passagem de descarga 24 para descarregar o gás de combustão gerado na câmara de combustão 18 para o exterior do motor 11. Uma parte da passagem de descarga 24 inclui um orifício de descarga 25 provido no cabeçote de cilindro 14. A extremidade a montante do orifício de descarga 25 é aberta na superfície inferior do cabeçote de cilindro 14, e a extremidade a jusante é aberta na outra parede lateral do cabeçote de cilindro 14 (à direita da Figura 1).

O cabeçote de cilindro 14 inclui uma válvula de admissão 26 e uma válvula de descarga 27 para cada cilindro 12. A válvula de admissão 26 abre o orifício de admissão correspondente 21 quando pressionada para baixo por um came 28a de um eixo de cames de admissão 28 acionado para girar pelo eixo de manivelas 17. A válvula de descarga 27 abre o orifício de descarga correspondente 25 quando pressionada para baixo por um came 29a de um eixo de cames de descarga 29 acionado para girar pelo eixo de manivelas 17.

Ao cabeçote de cilindro 14, é fixada uma válvula de injeção de combustível principal eletromagnética 31 (em seguida referida como um "injetor principal") de modo a corresponder a cada cilindro 12, a válvula injetando um combustível principal em direção ao lado a jusante de admissão do orifício de admissão correspondente 21. O injetor principal 31 é conectado a um tanque de combustível principal 34 através de um tubo de combustível principal 32 e de uma bomba de combustível principal 33. O tanque de combustível principal 34 armazena um combustível misto (combustível principal) de álcool e gasolina misturados em proporções determinadas. Por exemplo, um combustível principal tendo uma concentração de álcool de 90% ou superior é armazenado. O combustível misto armazenado no tanque de combustível principal 34 é bombeado pela bomba de combustível principal 33 através do

tubo de combustível principal 32 para dentro do injetor principal 31. Quando corrente é aplicada a uma bobina de solenóide do injetor principal 31, um núcleo é puxado em resposta à aplicação da corrente, e uma válvula de agulha integrada com o núcleo é retraída a partir do bico. Isso faz com que um furo de injeção do bico se abra (faz com que uma válvula abra), e faz com que o combustível principal seja injetado em direção ao lado a jusante de admissão do orifício de admissão 21. O combustível injetado é misturado com o ar de admissão fluindo através da passagem de admissão correspondente 19 para formar uma mistura de ar-combustível, e a mistura de ar-combustível flui para dentro da câmara de combustão correspondente 118. A mistura de ar-combustível é inflamada por uma descarga de centelha de uma vela de ignição 35, e queima. O gás de combustão de elevada temperatura e elevada pressão gerado nesse momento faz com que o pistão correspondente 15 se desloque alternadamente. O movimento de deslocamento alternado do pistão 15 é transmitido através da biela de conexão correspondente 16 ao eixo de manivelas 17, e a força de acionamento (torque) do motor 11 é obtida pela rotação do eixo de manivelas 17.

O álcool combustível a ser usado no motor 11 tem as propriedades de ser menos volátil do que o gasolina combustível , e de ser difícil de vaporizar em baixa temperatura. Consequentemente, quanto maior for a concentração de álcool no combustível, menor é a capacidade de partida a frio do motor 11, por exemplo, quando a concentração de álcool em si é elevada, ou quando a proporção de álcool no combustível misto é elevada.

Em resposta, o motor 11 utiliza um combustível que tem uma elevada concentração de gasolina durante a partida a frio, à parte de o combustível ter uma elevada concentração de álcool conforme descrito acima. Especificamente, o combustível tendo uma elevada concentração de gasolina é aquele que tem uma concentração de gasolina em uma proporção predeterminada ou superior. Para distinguir ambos os combustíveis, em seguida, o combustível tendo uma elevada concentração de álcool é referido como um "combustível principal 36", e o combustível tendo uma elevada concentração de gasolina é referido como um "combustível auxiliar 37".

Durante uma partida a frio, o combustível auxiliar 37 é injetado no estado onde a injeção do combustível principal 36 é interrompida pelo fechamento da válvula do injetor principal 31. Mais especificamente, essa operação de partida a frio utilizando o combustível auxiliar 37 é realizada quando a temperatura do ar externo é de 20°C ou menos. As condições de temperatura nas quais o combustível auxiliar 37 é utilizado não são limitadas ao valor mencionado acima, e podem ser determinadas arbitrariamente.

O combustível auxiliar 37 é um combustível contendo gasolina em uma proporção mínima ou menor que pode garantir a partir do motor mesmo em uma baixa temperatura onde é difícil dá partida no motor no combustível principal 36. Por exemplo, o combustível auxiliar de partida 37 pode ser um combustível misto de álcool e gasolina, contendo gasolina

em uma proporção de mistura igual ou maior do que a proporção mínima (por exemplo, 50% ou mais). Como uma questão de fato, o combustível auxiliar 37 também pode ser um combustível contendo gasolina em uma proporção de mistura de 100%, isto é, uma gasolina combustível no estado em que se encontra.

Para fornecer o combustível auxiliar 37 mediante injeção, aparelhos de injeção de combustível auxiliar (em seguida referidos como "bicos de injeção de combustíveis secundários") 39, 39,... que fornecem o combustível auxiliar 37 mediante injeção durante uma partida a frio são providos de modo a corresponder aos cilindros 12, 12, ..., além dos injetores principais 31 que fornecem o combustível principal 36 mediante injeção durante a operação do motor exceto uma partida a frio (durante uma operação normal). Conforme mostrado na Figura 2, os bicos de injeção de combustível secundário 39, 39, ... são fixados aos tubos de derivação 22c, 22c, ..., respectivamente, da tubulação de admissão 22 e, portanto, são instalados a montante dos injetores principais respectivos 31 na direção de fluxo de admissão.

Adicionalmente, no recinto do motor, um tanque de combustível auxiliar 38 (vide Figura 1) armazenando o combustível auxiliar 37 é disposto. Os bicos de injeção de combustível secundário 39 são conectados ao tanque de combustível auxiliar 38 através de um tubo de combustível auxiliar 41, uma válvula de controle 42, uma bomba de combustível auxiliar 44, e semelhante. A bomba de combustível auxiliar 44 bombeia o combustível auxiliar 37 armazenado no tanque de combustível auxiliar 38 através do tubo de combustível auxiliar 41 para dentro dos bicos de injeção de combustível secundário 39. A válvula de controle 42 inclui uma válvula de solenóide (SV) e semelhante, e ajusta a quantidade de fluxo do combustível auxiliar 37 para fluir através do tubo de combustível auxiliar 41 e ser bombeado para dentro dos bicos de injeção de combustível secundário 39, mediante ajuste da área de passagem de fluxo dentro do tubo de combustível auxiliar 41.

Mais especificamente, conforme mostrado na Figura 2, o tubo de combustível auxiliar 41 é conectado a um dos vários bicos de injeção de combustível secundário 39, 39, ..., (por exemplo, conectado ao bico de injeção de combustível secundário 39 correspondendo a um primeiro cilindro), e o combustível auxiliar 37 é fornecido a partir do tubo de combustível auxiliar 41 para o bico de injeção de combustível secundário 39. Além disso, os bicos de injeção de combustível secundário 39, 39, ... são conectados uns aos outros por intermédio de tubos de comunicação de combustível auxiliar 45, 45, ..., de modo a distribuir o combustível uns para os outros. O combustível auxiliar 37 bombeado para o primeiro bico de injeção de combustível secundário 39 a partir do tubo de combustível auxiliar 41 também é bombeado para os outros bicos de injeção de combustível secundário 39, 39, ... através dos tubos de comunicação de combustível auxiliar respectivos 45, 45, ... Isto é, o tubo auxiliar 37 cuja quantidade de fluxo é ajustada pela válvula de controle 42 é fornecido a todos os bicos de injeção de combustível secundário 39, 39, ... através do tubo de combustível auxiliar 41 e

dos tubos de comunicação de combustível auxiliar correspondentes 45, 45, ... Deve ser observado que o tubo de combustível auxiliar 41 e os tubos de comunicação de combustível auxiliar 45, 45, ... têm individualmente uma estrutura de duas camadas de um tubo de resina interno e um tubo de borracha externo e, portanto, impedem seguramente que o combustível auxiliar 37 vaze, enquanto tendo flexibilidade.

O combustível auxiliar 37 assim fornecido aos bicos de injeção de combustível secundário 39, 39, ... é injetado nas passagens de admissão respectivas 19. Assim, durante uma partida a frio, o motor 11 é acionado com o combustível auxiliar de partida 37, rico em gasolina altamente volátil e facilmente inflamável. Isto é, a capacidade de partida a frio é garantida no motor 11 que pode usar um álcool combustível e um combustível misto. Deve ser observado que quando a partida do motor tiver sido concluída e a temperatura do motor (a temperatura de refrigerante, por exemplo) tiver subido até um certo grau, a válvula de controle 42 reduz a área de passagem de fluxo dentro do tubo de combustível auxiliar 41, e a distribuição de combustível auxiliar 37 é bloqueada ou suprimida. Consequentemente, a injeção de combustível a partir dos bicos de injeção de combustível secundário 39 é interrompida, ou quase interrompida, e os injetores principais 31começam a fornecer um combustível principal 36 mediante injeção.

- Estrutura do Bico de Injeção de Combustível secundário 39 -

A seguir, é feita uma descrição da estrutura de cada bico de injeção de combustível secundário 39 e da estrutura da fixação do bico de injeção de combustível secundário 39 à tubulação de admissão 22.

Conforme mostrado na Figura 3, cada bico de injeção de combustível secundário 39 tem uma configuração onde um elemento de jato 60 é montado mediante encaixe por pressão dentro de uma união 50 constituindo o corpo do bico. Uma descrição específica é feita abaixo.

A união 50 é um elemento geralmente cilíndrico feito de metal (aço inoxidável, por exemplo). Dentro da união 50, uma passagem de fornecimento de combustível 51 é provida ao longo do eixo da união 50. Na superfície circunferente externa da união 50, uma ranhura anular é provida em uma porção geralmente central na direção axial, e um anel-O 52 é montado na ranhura.

Adicionalmente, em uma extremidade da passagem de fornecimento de combustível 51 (no lado para o qual o combustível é fornecido a partir do tubo de combustível auxiliar 41) provida na união 50, uma abertura de entrada de combustível auxiliar 53 é provida à qual o combustível auxiliar 37 fornecido a partir do tubo de combustível auxiliar 41 ou a partir do tubo de comunicação de combustível auxiliar 45 é introduzido.

Adicionalmente, conforme descrito acima, o elemento de jato 60 é montado para encaixe por pressão no lado de injeção de combustível auxiliar da passagem de fornecimen-

to de combustível 51 da união 50. A Figura 4 é uma vista em seção transversal do estado do bico de injeção de combustível secundário 39 sendo montado na tubulação de admissão 22, ampliando uma porção de extremidade do bico. Conforme mostrado na Figura 4, dentro do elemento de jato 60, é provido um furo de fornecimento de combustível 61 de tal modo que uma parte do furo de fornecimento de combustível 61 é provida como uma porção de jato 62 tendo uma dimensão de diâmetro interno reduzida (aproximadamente 0,5 mm, por exemplo). Isto é, quando o combustível auxiliar 37 fornecido a partir do tubo de combustível auxiliar 41 ou do tubo de comunicação de combustível auxiliar 45 passa através da porção de jato 62, a velocidade do fluxo do combustível auxiliar 37 é aumentada e, portanto, o combustível auxiliar 37 é injetado na passagem de admissão correspondente 19 em uma velocidade relativamente elevada.

Entretanto, a tubulação de admissão 22 inclui: uma porção de inserção de bico 22a que tem um furo de montagem de bico no qual o bico de injeção de combustível secundário 39 deve ser montado; e uma porção de fixação de parafuso 22b para fixar um parafuso B usado para fixar o bico de injeção de combustível secundário 39 na tubulação de admissão 22.

A porção de inserção de bico 22a é um corpo geralmente cilíndrico, uma extremidade do qual é aberta para a passagem correspondente 23 provida na tubulação de admissão 22. A dimensão de diâmetro interno da porção de inserção de bico 22a coincide aproximadamente com a dimensão de diâmetro externo da união 50 do bico de injeção de combustível secundário 39. Assim, conforme mostrado na Figura 3, o anel-O 52 se encosta contra a superfície circunferente interna da porção de inserção de bico 22a no estado onde o bico de injeção de combustível secundário 39 é inserido na porção de inserção de bico 22a. Isso garante hermeticidade entre o bico de injeção de combustível secundário 39 e a porção de inserção de bico 22a e, portanto, impede que a o gás de escapamento e semelhante flua para fora.

Entretanto, a porção de fixação de parafuso 22b é provida adjacente à porção de inserção de bico 22a, e é um corpo geralmente cilíndrico que se estende no sentido para fora a partir da superfície externa da tubulação de admissão 22. Dentro da porção de fixação de parafuso 22b, uma porca N é fixada de modo a prender o parafuso B.

A estrutura da fixação do bico de injeção de combustível secundário 39 na tubulação de admissão 22 é como a seguir. Conforme mostrado na Figura 3, uma chapa de fixação 70 é montada na união 50 do bico de injeção de combustível secundário 39, e o parafuso B é inserido através da porção de fixação de parafuso 22b e a porca N no estado onde um furo de parafuso provido em uma parte da chapa de fixação 70 é posicionado para a porção de fixação de parafuso 22b e a porca N. A chapa de fixação 70 é fixada na tubulação de admissão 22 mediante enroscamento do parafuso B dentro da porca N. Isso também faz

com que o bico de injeção de combustível secundário 39 seja fixado na tubulação de admissão 22 sem causar um desvio de posição.

A presente modalidade é caracterizada em que, conforme mostrado na Figura 4, uma porção de superfície afilada (superfície inclinada) 54 é provida de tal modo que uma porção de canto de uma porção de extremidade da união 50 (uma porção de canto circunferente, externa na extremidade no lado a jusante na direção de injeção na porção de inserção de bico 22a) é entalhada em torno de sua circunferência total, e um receptáculo de coleta (uma porção espaçada para coleta de um depósito) 80 é provido entre a porção de superfície afilada 54 e a superfície interna da porção de inserção de bico 22a. Isto é, o receptáculo de coleta 80 é provido de tal modo que a superfície circunferente externa da união 50 é espaçada da superfície interna da porção de inserção de bico 22a, devido à porção de superfície afilada 54.

Especificamente, a porção de superfície afilada 54 é provida de tal modo que a união 50 é entalhada em um ângulo de inclinação de aproximadamente 45° com relação à direção de extensão de uma superfície de extremidade 55 da união 50. Assim, é provido o receptáculo de coleta 80.

Adicionalmente, a porção de superfície afilada 54 é provida de tal modo que uma dimensão da região de formação da porção de superfície afilada 54 (uma dimensão Tb na Figura 4: a dimensão da região de formação da porção de superfície afilada 54 na direção radial do bico) é metade da dimensão de espessura da superfície de extremidade 55 da união 50 (uma dimensão Ta na Figura 4: a dimensão de espessura da superfície de extremidade 55 da união 50 na direção radial do bico) ou maior.

Adicionalmente, a relação entre a dimensão (Tb) da região de formação da porção de superfície afilada 54 e a dimensão de diâmetro interno do furo de fornecimento de combustível 61 (uma dimensão Tc na Figura 4) é estabelecida na faixa de "Tb = Tc/2" até "Tb = Tc/2.3".

O ângulo de inclinação e a proporção da região de formação da porção de superfície afilada 54 não são limitados aos mencionados acima e podem ser estabelecidos apropriadamente. A porção característica do aparelho de injeção de combustível de acordo com a presente invenção é provida de tal modo que o bico de injeção de combustível secundário 39 é inserido na porção de inserção de bico 22a, e o receptáculo de coleta 80 é provido entre os mesmos, da forma descrita acima.

Durante uma operação normal do motor 11, devido ao efeito de pulsação de admissão ou semelhante, o gás de escapamento gerado durante um tempo de combustão na câmara de combustão correspondente 18 pode ser soprado de volta para dentro da porção de inserção de bico 22a, ou um óleo de motor pode ser introduzido na porção de inserção de bico 22a com o gás de escapamento (vide uma seta 1 na Figura 3: deve ser observado que

uma seta II na Figura 3 representa um fluxo de admissão). Sob tais condições, os produtos de combustão contidos no gás de escapamento ou no óleo de motor podem se tornar fixados na superfície interna da porção de inserção de bico 22a, e podem se tornar depositados como um depósito. Particularmente, o bico de injeção de combustível secundário 39 é usado apenas durante uma partida a frio e, portanto, não é usado frequentemente. Assim, o depósito depositado tem pouca chance de ser removido mediante lavagem pelo combustível fornecido (o combustível auxiliar 37) e, portanto, a deposição do depósito provavelmente ser tornará perceptível.

Na presente modalidade, a provisão do receptáculo de coleta 80 faz com que o depósito seja acomodado dentro do receptáculo de coleta 80. As razões para isso incluem o seguinte. Após primeiramente se tornar fixado na superfície interna da porção de inserção de bico 22a, o depósito cresce gradualmente em direção à superfície de extremidade 55 da união 50 e do interior do elemento de jato 60 enquanto a injeção de combustível a partir do bico de injeção de combustível secundário 39 não é realizada. A provisão do receptáculo de coleta 80, contudo, limita a faixa de desenvolvimento do depósito para dentro do receptáculo de coleta 80 e, portanto, o depósito não cresce até a superfície de extremidade 55 da união 50 ou para o interior do elemento de jato 60.

Assim, o depósito é impedido de se tornar fixado na superfície de extremidade 55 do bico de injeção de combustível secundário 39 e a superfície interna do elemento de jato 60 (as superfícies internas do furo de fornecimento de combustível 61 e a porção de jato 62). Na Figura 4, uma linha tracejada representa o estado de um depósito D sendo acomodado dentro do receptáculo de coleta 80.

Como resultado, no elemento de jato 60, o furo de fornecimento de combustível 61 não se torna estreitado pelo depósito D, ou a porção de jato 62 não se torna bloqueada pelo depósito D. Isso possibilita fornecer invariavelmente de forma bem-sucedida o combustível auxiliar 37 durante uma partida a frio e, portanto, manter uma excelente capacidade de partida a frio do motor 11.

Adicionalmente, conforme descrito acima, a porção de superfície afilada 54 é provida na porção de extremidade da união 50 de modo a prover o receptáculo de coleta 80 e, portanto, o gás de escapamento soprado de volta para a porção de inserção de bico 22a e tendo fluído ao longo da superfície circunferencial interna da porção de inserção de bico 22a ao fluir para dentro do receptáculo de coleta 80, e subsequentemente, retorna ao longo da porção de superfície afilada 54 na direção da passagem de admissão 19 (afastada do receptáculo de coleta 80) (vide uma seta na Figura 4). O fluxo de retorno do gás de escapamento retorna uma grande porção dos produtos de combustão contidos no gás de escapamento ou no óleo do motor para a passagem de admissão 19, sem fazer com que os produtos de combustão ou o óleo do motor se tornem fixados na superfície interna da porção de inserção

de bico 22a ou superfície de extremidade 55 da união 50. Isso impede que o depósito D se torne depositada na superfície interna da porção de inserção de bico 22a ou superfície de extremidade 55 da união 50. Também devido a isso, no elemento de jato 60, um furo de fornecimento de combustível 61 não se torna estreitado, ou a porção de jato 62 não se torna bloqueada. Isso possibilita a manutenção de uma excelente capacidade de partida a frio do motor 11.

Adicionalmente, durante uma partida a frio, isto é, quando o bico de injeção de combustível secundário 39 é usado, o depósito D depositado dentro do receptáculo de coleta 80 é removido do receptáculo de coleta 80 por intermédio do efeito de lavagem do combustível auxiliar (combustível de partida rico em gasolina) 37 injetado a partir do bico de injeção de combustível secundário 39.

- Outras modalidades -

Na modalidade descrita acima, é feita a descrição do caso onde a presente invenção é aplicada a um bico de injeção de combustível secundário 39 montado em um FFV, A presente invenção não é limitada a isso, e também pode ser aplicada a uma válvula de injeção de combustível principal (injetor principal) 31.

Adicionalmente, a presente invenção não é limitada a um aparelho de injeção de combustível montado em um motor automotivo, e também pode ser aplicada a um aparelho de injeção de combustível montado em outro aparelho.

A presente invenção pode ser incorporada em diversas outras formas sem se afastar da essência ou características essenciais da mesma. Assim, as modalidades acima são consideradas em todos os aspectos como ilustrativas e não restritivas. O escopo da invenção é definido pelas reivindicações anexas mais propriamente do que pela descrição precedente. Além disso, todas as variações e modificações compreendidas dentro da faixa de equivalência das reivindicações anexas devem ser abrangidas no mesmo.

Deve-se observar que o presente pedido reivindica prioridade com base no Pedido de Patente Japonesa Nº 2010-050244, depositado em 8 de março de 2010. O conteúdo integral do pedido mencionado acima é aqui incorporado mediante referência.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

A presente invenção é aplicável como a configuração de uma porção de extremidade de um bico de injeção de combustível secundário capaz de impedir que um depósito bloqueie o interior do bico, o bico montado em um FFV.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de injeção de combustível incluindo um bico de injeção de combustível montado em um furo de montagem de bico de um componente de sistema de admissão incluído em um sistema de admissão, o bico de injeção de combustível fornecendo um combustível a uma câmara de combustão, o aparelho de injeção de combustível **CARACTERIZADO** por compreender:

um receptáculo de coleta para coletar os produtos de combustão e óleo que devem fluir para dentro do furo de montagem de bico a partir da câmara de combustão em um estado onde o bico de injeção de combustível é montado no furo de montagem de bico do componente de sistema de admissão.

2. Aparelho de injeção de combustível, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

o receptáculo de coleta é provido entre uma superfície circunferente externa de uma porção de extremidade do bico de injeção de combustível e uma superfície interna do furo de montagem de bico mediante espaçamento da superfície circunferente externa da porção de extremidade do bico de injeção de combustível a partir da superfície interna do furo de montagem de bico.

3. Aparelho de injeção de combustível, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

a superfície circunferente externa da porção de extremidade do bico de injeção de combustível é provida como uma superfície inclinada de tal modo que quanto mais a jusante, em uma direção de injeção de combustível, mais distante está a superfície inclinada a partir da superfície interna do furo de montagem de bico.

4. Aparelho de injeção de combustível, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

uma dimensão, em uma direção radial do bico de injeção de combustível, de uma região onde a superfície inclinada é provida na porção de extremidade do bico de injeção é estabelecida em uma faixa de 1/2 a 1/2,3 de um diâmetro interno de uma abertura de injeção do bico de injeção de combustível.

FIG.1

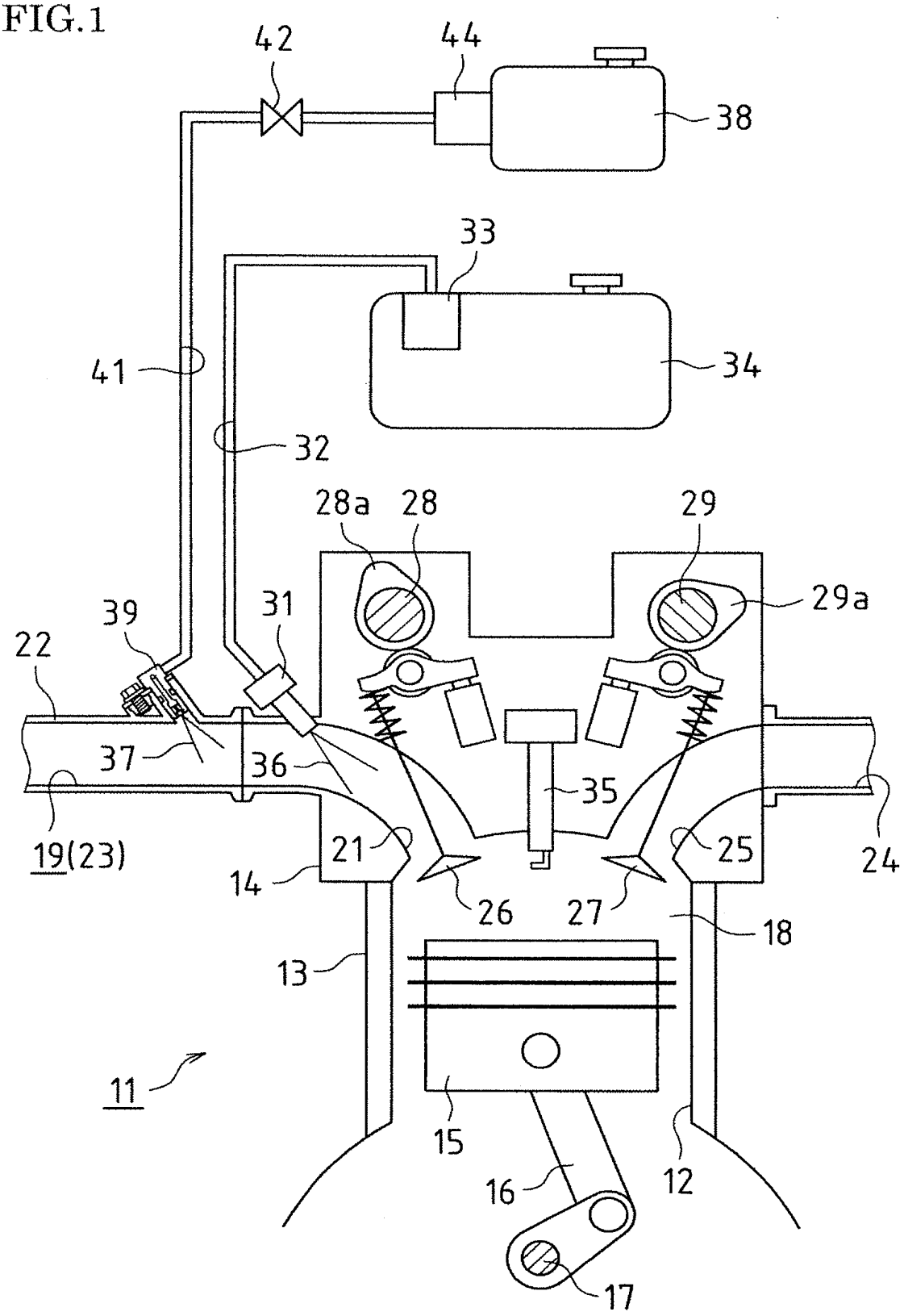

42
44
38
33
34
41
32
28a
28
29
29a
39
31
22
37
36
35
19(23)
21
25
24
14
26
27
18
13
11
15
16
12
17

FIG.2

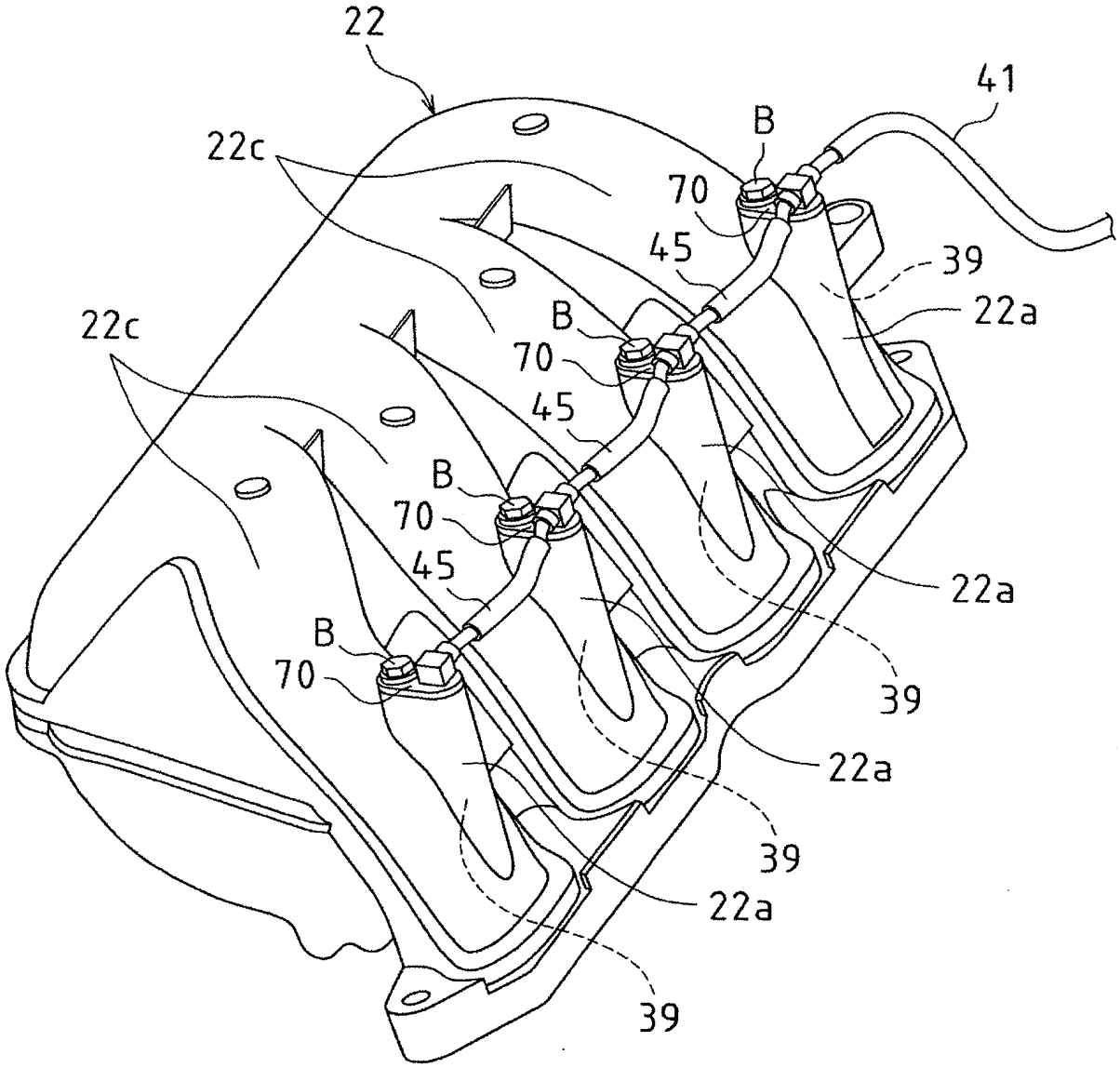


FIG.3

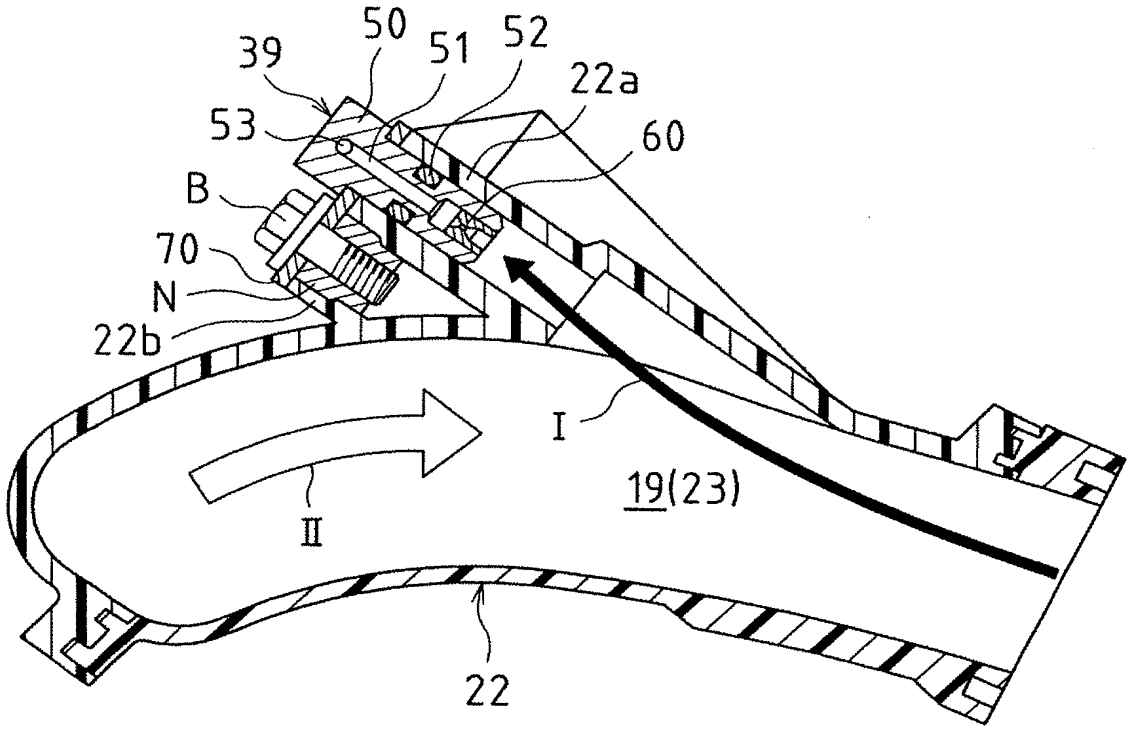


FIG.4

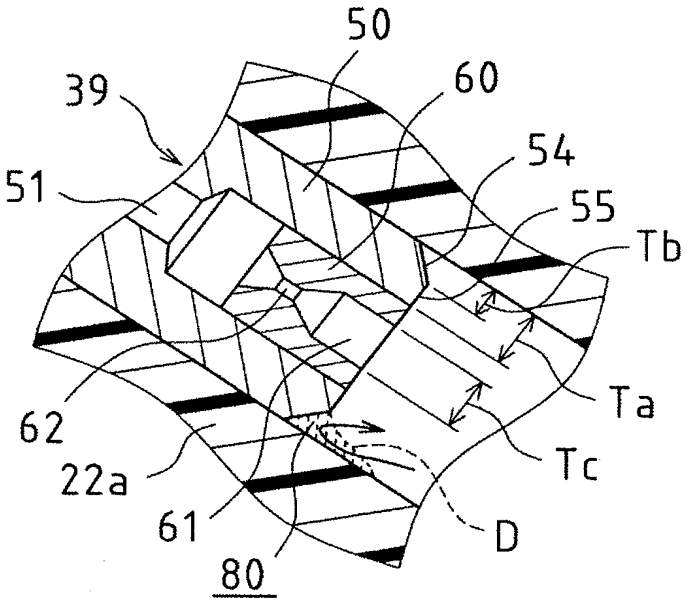
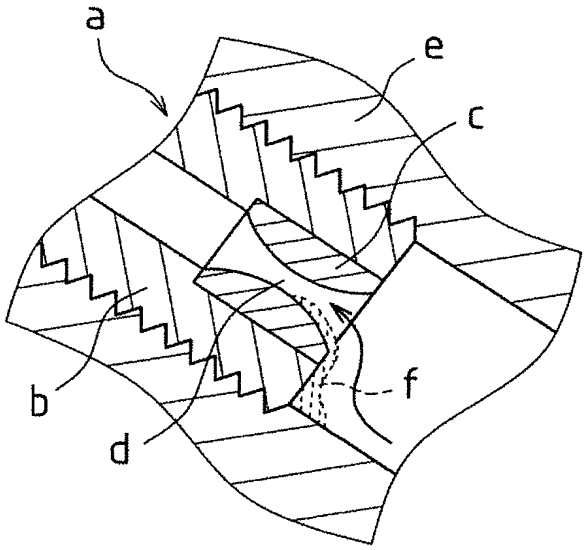


FIG.5



RESUMO

"APARELHO DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL"

É provida uma porção de superfície afilada 54 de tal modo que uma porção de canto de uma porção de extremidade de uma união 50 de um bico de injeção de combustível secundário 39 montado em um FFV é ligeiramente entalhada em torno de toda a sua circunferência, e um receptáculo de coleta 80 é provido entre a porção de superfície afilada 54 e a superfície interna de uma porção de inserção de bico 22a. Um depósito gerado devido ao gás de escapamento soprado de volta para dentro da porção de inserção de bico 22a é acomodado dentro do receptáculo de coleta 80, e o depósito é impedido de se desenvolver para o interior de um elemento de jato 60. Isso mantém uma excelente capacidade de partida a frio do motor.