



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

**(11) PI 0803716-7 B1**



**(22) Data do Depósito: 04/09/2008**

**(45) Data de Concessão: 09/04/2019**

**(54) Título:** APARELHO DE SEPARAÇÃO DE GASOLINA-ETANOL

**(51) Int.Cl.:** F02M 25/025; F02D 19/08.

**(30) Prioridade Unionista:** 06/09/2007 JP 2007-231932.

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

**(72) Inventor(es):** JUNICHI KAMIO; YASUYUKI KUBO.

**(57) Resumo:** APARELHO DE SEPARAÇÃO DE GASOLINA - ETANOL. A presente invenção proporciona um aparelho de separação de gasolina - etanol, que é usado para um motor de combustão interna, tem uma estrutura simples e pode separar uma mistura combustível, formada de gasolina e etanol misturados, em gasolina e etanol. O aparelho de separação de gasolina - etanol 1 inclui: um tanque de combustível 2 para acomodar uma mistura combustível; um tanque de separação 4 para separar a mistura combustível, suprida do tanque de combustível 2, em gasolina (A) e uma mistura etanol - água líquida (B), por mistura da água, suprida pelo meio de suprimento de água 3, com a mistura combustível, e armazenar a gasolina (A) e a mistura etanol - água líquida (B) separadas; um meio de pressurização 5 para pressurizar a gasolina (A) e a mistura etanol - água líquida (B) no tanque de separação 4, pela mistura combustível a ser suprida ao tanque de separação 4; um meio de retirada de gasolina 6 para tirar a gasolina (A) de uma parte superior da interface entre a gasolina (A) e a mistura etanol - água líquida (B), no tanque de separação 4, para a parte externa do tanque de separação 4 por uma primeira válvula de abrir - fechar 62; e um meio de retirada de etanol 7, para (...).

## "APARELHO DE SEPARAÇÃO DE GASOLINA - ETANOL"

### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

#### CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se a um aparelho de separação de gasolina - etanol, para se-  
5 parar um combustível de mistura, formado de gasolina e etanol misturados, em gasolina e  
um líquido de mistura etanol - água por mistura de água com o combustível de mistura.

#### DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

Recentemente, um motor de combustão interna de ignição por compressão, repre-  
sentado por um motor de combustão interna de ignição por compressão de carga homogê-  
10 nea foi investigado, de modo a melhorar uma eficiência de combustível de um motor de  
combustão interna e reduzir emissões. O motor de combustão interna de ignição por com-  
pressão é um motor de introdução de um gás contendo oxigênio e um combustível de auto-  
ignição sob compressão em um cilindro, e compressão da mistura gasosa para promover  
auto-ignição dela.

15 No entanto, o motor de combustão interna de ignição por compressão tem uma difi-  
cultade em controlar a sincronização da ignição, em comparação com um motor de com-  
bustão interna do tipo de ignição por centelha, e tem um problema que a região operacional,  
capaz de operar estavelmente o motor, é estreita. Mais particularmente, o motor de combus-  
tão interna de ignição por compressão descrito acima tem um problema de provocar facil-  
20 mente detonação, quando uma alta carga é necessária para o motor, que usa combustível  
com alta capacidade de queima, e de provocar facilmente incêndio, quando uma baixa carga  
é necessária para o motor, que usa combustível com baixa capacidade de queima.

Para solucionar o problema descrito acima, um motor de combustão interna de igni-  
ção por compressão é conhecido, que admite uma pluralidade de combustíveis tendo dife-  
25 rentes capacidades de queima e que é controlado por alteração da proporção de cada com-  
bustível a ser fornecido, de acordo com a carga necessária. O motor de combustão interna  
de ignição por compressão descrito acima mistura água, por exemplo, com um único com-  
bustível de mistura de um hidrocarboneto líquido, tendo alta capacidade de queima, e um  
álcool, tendo baixa capacidade de queima, e, desse modo, separa a mistura resultante no  
30 hidrocarboneto líquido e em uma mistura água - etanol, que foi formada em consequência  
da mistura de álcool com água. O motor de combustão interna de ignição por compressão  
descrito acima é controlado por variação da proporção do combustível de mistura a ser for-  
necido, proporção do hidrocarboneto líquido a ser fornecido e proporção da mistura água -  
35 água a ser fornecida, de acordo com a carga requerida do motor (consultar a patente japo-  
nesa pendente de Nº 2006-132368).

Um aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol, usado para o motor  
de combustão interna de ignição por compressão descrito acima, é proposto pelo requerente

da presente invenção, que compreende: um primeiro tanque de combustível para acomodar o combustível de mistura formado por mistura do hidrocarboneto líquido com etanol; um tanque de água para acomodar água a ser misturada com o combustível de mistura; um segundo tanque de combustível para misturar o combustível de mistura com água e separar  
5 a mistura resultante em hidrocarboneto líquido e um líquido de mistura etanol - água; um terceiro tanque de combustível para acomodar o hidrocarboneto líquido separado; um quarto tanque de combustível para acomodar o líquido de mistura etanol - água; e, além disso, uma primeira a quarta bombas de dosagem, que transportam os líquidos entre o tanque de água e cada um dos primeiro ao quarto tanques de combustível (consultar a patente japonesa  
10 pendente N° 2007-46538).

O aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito acima faz com que a primeira bomba de dosagem forneça o combustível de mistura descrito acima, que está acomodado no primeiro tanque de combustível, ao segundo tanque de combustível, primeiramente. Subseqüentemente, a segunda bomba de dosagem fornece água, acomoda  
15 dada no primeiro tanque de combustível, ao segundo tanque de combustível. Então, a água é misturada com o combustível de mistura descrito acima no segundo tanque de combustível por agitação. No segundo tanque de combustível, o líquido de mistura etanol - água é formado pela operação de mistura descrita acima, e o líquido de mistura etanol - água é separado do hidrocarboneto líquido descrito acima. Então, o hidrocarboneto líquido descrito  
20 acima, tendo uma densidade relativa relativamente pequena, forma uma camada superior, e o líquido de mistura etanol - água, tendo uma densidade relativa relativamente grande, forma uma camada inferior.

Então, a terceira bomba de dosagem fornece o hidrocarboneto líquido descrito acima, que foi separado do combustível de mistura descrito acima e está acomodado no segundo tanque de combustível, ao terceiro tanque de combustível, e o hidrocarboneto líquido  
25 fornecido é acomodado no terceiro tanque de combustível. Por outro lado, a quarta bomba de dosagem fornece o líquido de mistura etanol - água descrito acima, que foi separado do combustível de mistura descrito acima e está acomodado no segundo tanque de combustível, ao quarto tanque de combustível, e o líquido de mistura etanol - água fornecido é acomoda  
30 modado no quarto tanque de combustível.

O aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito acima pode separar o combustível de mistura descrito acima no hidrocarboneto líquido descrito acima e no líquido de mistura etanol - água descrito acima, mas necessita de quatro bombas de dosagem, que são consideravelmente pesadas, nessa consideração. Além disso, para tirar  
35 cada um do hidrocarboneto líquido, acomodado no terceiro tanque de combustível, e o líquido de mistura etanol - água descrito acima, acomodada no quarto tanque de combustível, e fornecer cada um deles ao motor de combustão interna de ignição por compressão descrito

acima, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol precisa ainda de bombas de dosagem para os terceiro e quarto tanques de combustível. Conseqüentemente, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito acima torna, inevitavelmente, grande o peso total do aparelho.

5           No entanto, para que seja montado em uma unidade móvel, tal como um automóvel, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito acima precisa ser leve. Por essa razão, um aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol é proposto pelo requerente da presente invenção, que fornece um combustível por controle de uma pressão interna em cada tanque de combustível, em vez da bomba de dosagem descrita  
10        ta acima (consultar a patente japonesa pendente de Nº 2007-56707).

          No aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol, os primeiro ao quarto tanques de combustível descritos acima e o tanque de água descrito acima são mutuamente conectados por um tubo de suprimento de líquido, tendo uma válvula de abrir - fechar no caminho. Além disso, os primeiro ao quarto tanques de combustível descritos acima são  
15        todos conectados a uma bomba de vácuo, por um tubo de sucção de ar tendo uma válvula de sucção de abrir - fechar no caminho, e incluem, respectivamente, uma válvula de abertura pneumática.

          O aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito acima faz, primeiramente, com que a bomba de vácuo seja operada em um estado de fechamento de  
20        todas as válvulas, e descomprime a parte interna do segundo tanque de combustível por abertura de uma primeira válvula de sucção de abrir - fechar, proporcionada no caminho de um primeiro tubo de sucção, que conecta a bomba de vácuo descrita acima com o segundo tanque de combustível.

          A seguir, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol abre uma primeira válvula de abertura pneumática, dotada no primeiro tanque de combustível, e abre  
25        simultaneamente a primeira válvula de abrir - fechar de suprimento de líquido no caminho de um primeiro tubo de sucção de líquido, que conecta o primeiro tanque de combustível com o segundo tanque de combustível, para suprir o combustível de mistura descrito acima, acomodada no primeiro tanque de combustível, ao segundo tanque de combustível, provocada  
30        por uma diferença de pressão entre o ar e a parte interna do segundo tanque de combustível. Quando a quantidade predeterminada do combustível de mistura descrito acima tiver sido fornecida ao segundo tanque de combustível, a primeira válvula de abrir - fechar de líquido é fechada, para interromper o suprimento do combustível de mistura descrita acima. A primeira válvula de abertura pneumática, após o suprimento do combustível de mistura  
35        descrito acima, é interrompido.

          A seguir, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol abre uma segunda válvula de abrir - fechar de suprimento de líquido, dotada no caminho de um segundo

tubo de sucção de ar, para conectar o tanque de água descrito acima e o segundo tanque de combustível, para suprir a água, acomodada no tanque de água, ao segundo tanque de combustível, provocada por uma diferença de pressão entre o ar e a parte interna do segundo tanque de combustível. Quando a quantidade predeterminada de água tiver sido fornecida ao segundo tanque de combustível, a segunda válvula de abrir - fechar de líquido é fechada, para interromper o suprimento de água.

A seguir, uma primeira válvula de abrir - fechar de sucção de ar é fechada, e então, uma segunda válvula de abertura pneumática, dotada no segundo tanque de combustível, é aberta para retornar a pressão interna do segundo tanque de combustível à pressão atmosférica. A segunda válvula de abertura pneumática é fechada, após a pressão interna do segundo tanque de combustível ter retornado à pressão atmosférica.

Subseqüentemente, água é misturada com o combustível de mistura descrito acima por agitação no segundo tanque de combustível. No segundo tanque de combustível, um líquido de mistura etanol - água é formado pela operação de mistura descrita acima, e o líquido de mistura etanol - água é separado do hidrocarboneto líquido descrito acima. Então, o hidrocarboneto líquido descrito acima, tendo uma densidade relativa relativamente pequena, forma uma camada superior, e o líquido de mistura etanol - água, tendo uma densidade relativa relativamente grande, forma uma camada inferior.

Uma segunda válvula de abrir - fechar de sucção de ar, dotada no caminho de um segundo tubo de sucção, que conecta a bomba de vácuo com o terceiro tanque de combustível, é aberta, para descomprimir a parte interna do terceiro tanque de combustível. A seguir, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol abre a segunda válvula de abertura pneumática, dotada no segundo tanque de combustível, e abre, simultaneamente, uma terceira válvula de abrir - fechar de suprimento de líquido, dotada no caminho de um terceiro tubo de sucção de líquido, que conecta o segundo tanque de combustível com o terceiro tanque de combustível, para suprir o hidrocarboneto líquido descrito acima, acomodado no segundo tanque de combustível, ao terceiro tanque de combustível, provocada por uma diferença de pressão entre a parte interna do segundo tanque de combustível e a parte interna do terceiro tanque de combustível. Quando a quantidade predeterminada do hidrocarboneto líquido descrito acima tiver sido fornecida ao terceiro tanque de combustível, a terceira válvula de abrir - fechar de suprimento de líquido é fechada, para interromper o suprimento do hidrocarboneto líquido descrito acima. A segunda válvula de abertura pneumática é fechada, após o suprimento do hidrocarboneto líquido descrito acima ser interrompido.

A seguir, a segunda válvula de abrir - fechar de sucção de ar é fechada, e então, uma terceira válvula de abertura pneumática, dotada no terceiro tanque de combustível, é aberta, para retornar a pressão interna do terceiro tanque de combustível à pressão atmosférica. A terceira válvula de abertura pneumática é fechada, após a pressão interna do ter-

ceiro tanque de combustível ter retornado à pressão atmosférica.

A seguir, uma terceira válvula de abrir - fechar de sucção de ar, dotada no caminho de um terceiro tubo de sucção de ar, que conecta a bomba de vácuo descrita acima com o quarto tanque de combustível, é aberta para descomprimir a parte interna do quarto tanque de combustível. A seguir, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol abre a  
5 segunda válvula de abertura pneumática dotada no segundo tanque de combustível, e abre, simultaneamente, uma quarta válvula de abrir - fechar de suprimento de líquido, dotada no caminho de um quarto tubo de sucção de líquido, que conecta o segundo tanque de combustível com o quarto tanque de combustível, para suprir o líquido de mistura etanol - água  
10 descrito acima, acomodada no segundo tanque de combustível, ao quarto tanque de combustível, provocada por uma diferença de pressão entre a parte interna do segundo tanque de combustível e a parte interna do quarto tanque de combustível. Quando a quantidade predeterminada do líquido de mistura etanol - água descrito acima tiver sido fornecido ao quarto tanque de combustível, a quarta válvula de abrir - fechar de suprimento de líquido é  
15 fechada, para interromper o suprimento do líquido de mistura etanol - água descrito acima. A segunda válvula de abertura pneumática é fechada, após o suprimento do líquido de mistura etanol - água descrito acima ter sido interrompido.

A seguir, a terceira válvula de abrir - fechar de sucção de ar é fechada, e então, uma quarta válvula de abertura pneumática, dotada no quarto tanque de combustível, é  
20 aberta para retornar a pressão interna do quarto tanque de combustível à pressão atmosférica. A quarta válvula de abertura pneumática é fechada, após a pressão interna do quarto tanque de combustível ter retornado à pressão atmosférica.

Por meio das operações descritas acima, o hidrocarboneto líquido descrito acima, separado do combustível de mistura descrito acima, é acomodado no terceiro tanque de  
25 combustível, e o líquido de mistura etanol - água descrito acima, separada do combustível de mistura descrito acima, é acomodada no quarto tanque de combustível. O aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito acima não usa bomba de dosagem e pode, conseqüentemente, reduzir o peso global do aparelho.

No entanto, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito  
30 acima compreende ainda 5 tanques, de modo que todo o aparelho fica inevitavelmente grande. O aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol também combina uma operação de comutação de quatro válvulas de abertura pneumática, uma operação de comutação de quatro válvulas de abrir - fechar de suprimento de líquido e uma operação de comutação de três válvulas de abrir - fechar de sucção de ar, para suprir combustível ou  
35 água, por uso de uma diferença entre as pressões internas de um tanque de combustível de uma fonte de suprimento, um tanque de água e um tanque de combustível de um lado receptor, de modo que a estrutura e o controle ficam inevitavelmente complicados.

Por essa razão, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol descrito acima é preciso ser leve e ter uma estrutura simples, para que seja montado em uma unidade móvel, tal como um automóvel.

#### RESUMO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção é elaborada com relação às circunstâncias descritas acima, e é dirigida para proporcionar um aparelho de separação de gasolina - etanol, para separar gasolina e etanol de um combustível de mistura, formada de gasolina e etanol misturados, com uma estrutura simples.

10 A presente invenção é dirigida também a proporcionar um aparelho de separação de gasolina - etanol, que tem uma estrutura simples e é usado em um motor de combustão interna.

Para obter o aspecto descrito acima, a presente invenção proporciona um aparelho de separação de gasolina - etanol, para separar um combustível de mistura, formada de gasolina e etanol misturados, em gasolina e um líquido de mistura etanol - água, por mistura  
15 de água com o combustível de mistura, incluindo: um tanque de combustível para acomodar o combustível de mistura; um meio de fornecimento de água para suprir água a ser misturada no combustível de mistura; um tanque de separação que separa o combustível de mistura em gasolina e líquido de mistura etanol - água, por mistura de água, fornecida pelo meio de fornecimento de água, com o combustível de mistura fornecido do tanque de combustível,  
20 e armazena a gasolina e o líquido de mistura etanol - água separadas nele; um meio de pressurização para pressurizar a gasolina e o líquido de mistura etanol - água, armazenados no tanque de separação, pelo combustível de mistura, a ser fornecido do tanque de combustível para o tanque de separação; um meio para retirada de gasolina para tirar gasolina de uma parte superior de uma interface entre a gasolina e o líquido de mistura etanol - água,  
25 armazenados no tanque de separação, do tanque de separação por uma primeira válvula de abrir - fechar; e um meio para retirada de líquido de mistura etanol - água, armazenada no tanque de água, de uma parte inferior da interface, para a parte de fora do tanque de separação por uma segunda válvula de abrir - fechar.

O aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção  
30 supre, primeiramente, o combustível de mistura descrito acima no tanque de separação descrito acima do tanque de combustível descrito acima, e, por outro lado, supre a água descrita acima no tanque de separação descrita acima com o meio de fornecimento de água descrito acima. Por conseguinte, um combustível de mistura fornecido do tanque de combustível descrito acima é por fim misturada em um combustível de mistura, armazenado no  
35 tanque de separação descrito acima, e água é misturada com o combustível de mistura.

Quando o combustível de mistura descrito acima é misturado com água, o etanol, entre os combustíveis constituindo o combustível de mistura, se dissolve na água, para for-

mar um líquido de mistura etanol - água, em razão do etanol ser hidrofílico. Por outro lado, a gasolina, entre os combustíveis constituindo o combustível de mistura descrito acima, não se mistura com o líquido de mistura etanol - água descrito acima, porque a gasolina é hidrofóbica, e é separada do líquido de mistura etanol - água. Por conseguinte, o combustível de mistura descrito acima é separado em gasolina e líquido de mistura etanol - água. A gasolina descrita acima, tendo uma densidade relativa relativamente pequena, forma uma camada superior, e o líquido de mistura etanol - água descrito acima, tendo uma densidade relativa relativamente grande, forma uma camada inferior, que são armazenadas em um estado de serem separadas na camada superior e na camada inferior no tanque de separação descrito acima.

Nesse momento, a gasolina descrita acima e o líquido de mistura etanol - água descrito acima, armazenadas no tanque de separação descrito acima, são pressurizados pelo combustível de mistura fornecido ao tanque de separação pelo meio de pressurização descrito acima, de modo que o tanque de separação vai manter um estado de maior pressão do que aquela na parte externa dele. Por essa razão, o aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção pode colocar a gasolina descrita acima, armazenada no tanque de separação, fora do tanque de separação, pelo meio descrito acima para tirar a gasolina apenas por abertura da válvula de abrir - fechar, em virtude de uma diferença de pressão formada entre as partes interna e externa do tanque de separação descrito acima. O aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção também pode colocar o líquido de mistura etanol - água, armazenado no tanque de separação, fora dele, por meio do meio de retirada de etanol descrito acima, apenas por abertura de uma segunda válvula de abrir - fechar.

Conseqüentemente, o aparelho de separação de hidrocarboneto líquido - etanol de acordo com a presente invenção pode separar um combustível de mistura, formado de gasolina e etanol misturados, em gasolina e um líquido de mistura etanol - água, e pode tirar a gasolina e o líquido de mistura etanol - água separados, com uma estrutura mais simples, comparada a um aparelho de separação de gasolina - etanol convencional.

De certo modo, na medida em que a operação de retirada da gasolina descrita acima e do líquido de mistura etanol - água descrito acima para fora do tanque de separação descrito acima progride, as quantidades de armazenamento da gasolina e do líquido de mistura etanol - água, armazenados no tanque de separação, ocasionalmente, variam. Então, o aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção tem, de preferência, um sensor de interface, para detectar a interface descrita acima, e tem também um meio de retorno de gasolina, para retornar a gasolina descrita acima, armazenada no tanque de separação descrito acima, para o tanque de combustível descrito acima, da parte superior da interface, por meio de uma terceira válvula de abrir - fechar, quando a interface detec-

tada pelo sensor de interface está mais baixa do que a posição predeterminada.

O aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção detecta a interface entre a gasolina descrita acima e o líquido de mistura etanol - água descrito acima, armazenadas no tanque de separação descrito acima, pelo sensor de interface descrito acima, e abre a terceira válvula de abrir - fechar, quando a interface detectada está mais baixa do que a posição predeterminada. Então, a parte interna do tanque de separação descrito acima é mantido em um estado de maior pressão do que aquela do tanque de separação, por meio do meio de pressurização descrito acima, de modo que a gasolina descrita acima, armazenada no tanque de separação, é retornada para o tanque de combustível descrito acima, pelo meio de retorno de gasolina descrito acima. Nesse momento, o meio de retorno de gasolina descrito acima retorna a gasolina descrita acima, armazenada na camada superior no tanque de separação descrito acima, da parte superior da interface descrita acima para o tanque de combustível descrito acima, e, conseqüentemente, o líquido de mistura etanol - água descrito acima, armazenada em uma camada inferior do tanque de separação, não é misturada na gasolina refluxada.

No tanque de separação descrito acima, a quantidade de armazenamento da gasolina descrita acima diminui, devido à operação de retorno descrita acima. Por outro lado, o combustível de mistura descrito acima é de novo fornecido ao tanque de separação. Então, o combustível de mistura descrito, que foi fornecido recentemente, é separada na gasolina descrita acima e no líquido de mistura etanol - água descrito acima, de modo que a quantidade de armazenamento do líquido de mistura etanol - água aumenta relativamente, para, conseqüentemente, elevar a interface descrita acima a uma posição mais alta do que aquela da posição predeterminada descrita acima. Desse modo, o aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção pode resolver a variação da quantidade de armazenamento, que ocorre na gasolina descrita acima e no líquido de mistura etanol - água descrito acima no tanque de separação descrito acima, por retorno da gasolina descrita acima, armazenada no tanque de separação descrito acima, para o tanque de combustível descrito acima, por uso do meio de retorno de gasolina descrito acima.

O aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção pode propiciar uma primeira operação da válvula de abrir - fechar, por exemplo, como o primeiro meio de injeção de combustível para injetar a gasolina descrita acima, armazenada no tanque de separação descrito acima, em um motor de combustão interna, e propiciar uma segunda operação de válvula de abrir - fechar, por exemplo, como o segundo meio para injetar o líquido de mistura etanol - água descrito acima, armazenado no tanque de separação descrito acima, no motor de combustão interna.

O aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção também inclui, de preferência, um meio de separação de etanol - água, para separar o líqui-

do de mistura etanol - água descrito acima, que foi retirada do tanque de separação descrito acima, em etanol e água, com uso do meio de retirada de etanol descrito acima. O meio de separação de etanol - água descrito acima pode separar o líquido de mistura etanol - água, para proporcionar etanol, contendo uma menor proporção de água, e água.

5 O aparelho de separação de gasolina - etanol de acordo com a presente invenção supre, de preferência, água, separada pelo meio de separação de etanol - água descrito acima, ao tanque de separação descrito acima, pelo meio de fornecimento de água descrito acima. A água, separada pelo meio de separação de etanol - água descrito acima, pode ser reciclada para separar o combustível de mistura descrito acima, por suprimento de água ao  
10 tanque de separação descrito acima, pelo meio de fornecimento de água descrito acima.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um desenho explicativo para ilustrar um exemplo de configuração de um aparelho de separação de gasolina - etanol, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

15 As Figuras 2 a 4 são desenhos explicativos para ilustrar os exemplos modificados do aparelho de separação de gasolina - etanol ilustrado na Figura 1.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

A seguir, as modalidades de acordo com a presente invenção vão ser descritas em mais detalhes com referência aos desenhos em anexo.

20 Um aparelho de separação de gasolina - etanol 1 de acordo com a presente invenção, ilustrado na Figura 1, é um aparelho para mistura de água com um combustível de mistura de gasolina e etanol misturados, para separar o líquido resultante em gasolina e um líquido de mistura etanol - água, e é usado, por exemplo, em um motor de combustão interna de ignição por compressão (referido a seguir como um motor) E. O motor E usa gasolina  
25 como o seu combustível, quando uma baixa carga é necessária, e usa uma mistura da gasolina e de um líquido de mistura etanol - água, como o seu combustível, quando uma alta carga é necessária.

O aparelho de separação de gasolina - etanol 1 compreende: um tanque de combustível 2 para acomodar um combustível de mistura de gasolina e etanol misturados; um  
30 meio de fornecimento de água 3 para suprir água a ser misturada ao combustível de mistura; e um tanque de separação 4 para separar o combustível em gasolina (A) e um líquido de mistura etanol - água (B). O tanque de combustível 2 tem uma bomba de combustível 5, proporcionada em uma parte inferior dele, que pressuriza o combustível de mistura descrito acima, acomodada no tanque de combustível 2, e fornece o combustível de mistura ao tanque de separação 4. O tanque de separação tem: um meio de retirada de gasolina 6 para  
35 suprir a gasolina (A), armazenada no tanque de separação 4, ao motor E; um meio de retirada de etanol 7 para suprir o líquido de mistura etanol - água (B), armazenado no tanque

de separação 4, ao motor E; e um meio de retorno de gasolina 8 para retornar a gasolina (A), armazenada no tanque de separação 4 ao tanque de combustível 2.

O tanque de combustível 2 é conectado ao tanque de separação 4 por um primeiro tubo de suprimento de líquido 22, do qual uma extremidade é conectada à bomba de combustível 5. O primeiro tubo de suprimento 22 tem um sensor de etanol 21 no caminho, e o sensor de etanol 21 é conectado a uma unidade de seqüência aritmética (não mostrada). A unidade de seqüência aritmética descrita acima determina a quantidade de água a ser fornecida ao tanque de separação 4 pelo meio de fornecimento de água 3, com base na concentração de etanol detectada pelo sensor de etanol 21, e controla o meio de fornecimento de água 3.

O meio de fornecimento de água 3 é um tanque de água 31 para acomodar água e um tubo de suprimento de água 32, para conectar o tanque de água 31 e o tanque de separação 4, e é conectado à unidade de seqüência aritmética descrita acima.

O tanque de separação 4 é uma unidade para separar o combustível de mistura descrito acima, fornecido do tanque de combustível 2, na gasolina (A) e líquido de mistura etanol - água (B), por combinação do combustível de mistura com água fornecido pelo meio de fornecimento de água 3. O tanque de separação 4 tem um sensor de interface 41 para detectar a interface entre a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B) armazenados, e um elemento formador de caminho de escoamento 42 para formar um caminho de escoamento, para provocar escoamento de um líquido armazenado no tanque de separação 4, e é conectado ao primeiro tubo de suprimento de líquido 22 e ao tubo de suprimento de água 32 na sua parte inferior.

O sensor de interface 41 é um sensor flutuante, que flutua na interface entre a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B) no tanque de separação 4 e pode movimentar-se nas direções ascendente e descendente ao longo de um elemento de guia 41a, que é suspenso de uma parte de cobertura do tanque de separação 4.

O elemento formador de caminho de escoamento 42 é constituído por um distribuidor cilíndrico 43 dotado na parte central e um distribuidor discal 44 proporcionado no perímetro do distribuidor 43. Na presente modalidade, o distribuidor é um elemento tendo uma função para alterar uma direção do líquido, que se movimenta no tanque de separação 4. O distribuidor cilíndrico 43 é proporcionado em uma parte externa do sensor de interface 41, e forma um caminho de escoamento para provocar escoamento de um líquido armazenado no tanque de separação 4 ao longo do perímetro do distribuidor 43, em uma direção periférica. O distribuidor 43 tem uma pluralidade de furos atravessantes 43a, formados nele de modo a penetrar na chapa por uma direção da espessura na metade superior, e forma um caminho de escoamento para provocar escoamento do líquido armazenado no tanque de separação 4 a um lado circunferencial externo e a um lado circunferencial interno do distribuidor 43

pelos furos atravessantes 43a. Por outro lado, o distribuidor discal 44 é instalado de modo que a face circunferencial externa contata uma face de parede interna do tanque de separação 4, e a face circunferencial interna tem um vão 44a, entre ela mesma e o distribuidor 43, e forma um caminho de escoamento para provocar escoamento do líquido armazenado no tanque de separação 4, nas direções ascendente e descendente pelo vão 44a.

A bomba de combustível 5 pressuriza o combustível de mistura descrito acima, armazenado no tanque de combustível 2, e fornece o combustível de mistura ao tanque de separação 4 pelo primeiro tubo de suprimento de líquido 22. Quando o suprimento do combustível de mistura tiver progredido e o tanque de separação 4 estiver cheio com o combustível de mistura, a bomba de combustível 5 pressuriza a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B), armazenados no tanque de separação 4, pelo combustível de mistura a ser fornecido.

O meio de retirada de gasolina 6 é constituído por: um segundo tubo de suprimento de líquido 61, do qual uma extremidade é conectada a uma parte de cobertura do tanque de separação 4; e um primeiro injetor 62, do qual a outra extremidade é conectada à outra extremidade do segundo tubo de suprimento de líquido 61, e que injeta a gasolina (A), armazenada no tanque de separação 4, no motor E. O primeiro injetor 62 funciona como uma válvula de abrir - fechar. O segundo tubo de suprimento de líquido 61 tem uma válvula de três vias 63 no caminho, e a válvula de três vias 63 tem um tubo de ramificação 64 conectado nela, que é ramificado do lado a jusante do sensor de etanol 21 do primeiro tubo de suprimento de líquido 22.

O meio de retirada de etanol 7 é constituído por: um terceiro tubo de suprimento de líquido 71, do qual uma extremidade é conectada a um lado circunferencial do distribuidor 43, na parte de fundo do tanque de separação 4; e um segundo injetor 72, do qual a outra extremidade é conectada à outra extremidade do terceiro tubo de suprimento de líquido 71, e que injeta o líquido de mistura etanol - água (B), armazenado no tanque de separação 4, ao motor E. O segundo injetor 72 funciona como uma válvula de abrir - fechar.

O meio de retorno de gasolina 8 é constituído por: um quarto tubo de suprimento de líquido 81, do qual uma extremidade é conectada a uma parte de cobertura do tanque de separação 4, e do qual a outra extremidade é conectada à parte superior do tanque de combustível 2; e uma válvula de abrir - fechar 82 proporcionada no caminho do quarto tubo de suprimento de líquido 81.

A seguir, uma operação do aparelho de separação de gasolina - etanol 1 vai ser descrita então abaixo, com referência à Figura 1.

No aparelho de separação de gasolina - etanol 1, a princípio, uma bomba de combustível 5 é operada. Nesse momento, o lado a montante e o lado a jusante de um segundo tubo de suprimento de líquido 61 são conectados entre si pela válvula de três vias 63, e um

lado do tubo de ramificação 64 é interceptado. Os injetores 62 e 72, funcionando como válvulas de abrir - fechar, são fechados, e uma válvula de abrir - fechar 82 proporcionada no caminho de um quarto tubo de suprimento de líquido 81 é fechada. Conseqüentemente, quando a bomba de combustível 5 opera, o combustível de mistura descrito acima, armazenado em um tanque de combustível 2, é pressurizado e fornecido à parte inferior de um tanque de separação 4, por um primeiro tubo de suprimento de líquido 22.

Nesse momento, um sensor de etanol 21 detecta a concentração de etanol no combustível de mistura descrita acima, escoando pelo primeiro tubo de suprimento de líquido 22. Subseqüentemente, uma quantidade de água a ser fornecido ao tanque de separação 4 é determinada, com base na concentração detectada de etanol pela unidade de seqüência aritmética. A água, na quantidade determinada pela unidade de seqüência aritmética descrita acima, é fornecido de um tanque de água 31 do meio de fornecimento de água 3 para a parte inferior do tanque de separação 4, por um tubo de suprimento de água 32.

O combustível de mistura descrito acima e água, que foi fornecido à parte inferior do tanque de separação 4, escoam no lado periférico de um distribuidor cilíndrico 43, em uma direção periférica. Nesse momento, o combustível de mistura descrito acima e água não podem escoar diretamente no sentido das vizinhanças de um sensor de interface 41, porque o distribuidor cilíndrico 43 é proporcionado na parte externa do sensor de interface 41. Desse modo, o distribuidor cilíndrico 43 pode impedir que o sensor de interface 41 detecte de forma imprecisa a interface descrita acima.

O distribuidor cilíndrico 43 também pode impedir que o combustível de mistura descrito acima e a água escoem diretamente para um terceiro tubo de suprimento de líquido 71, em virtude ser proporcionado no lado periférico do terceiro tubo de suprimento de líquido 71. Depois, o combustível de mistura descrito acima e a água escoando pelo lado periférico do distribuidor cilíndrico 43, em uma direção periférica, se difundem enquanto escoam por um vão 44a, entre o distribuidor cilíndrico 43 e um distribuidor discal 44, e um furo atravessante 43a do distribuidor cilíndrico 43, e são misturadas entre si por difusão.

Quando o combustível de mistura descrito acima é misturada com água, etanol entre os combustíveis constituindo o combustível de mistura forma o líquido de mistura etanol - água, em virtude de ser hidrofílico, e a gasolina é separada do líquido de mistura etanol - água, em virtude de ser hidrofóbica. Por conseguinte, o combustível de mistura descrito acima é separado na gasolina (A) e no líquido de mistura etanol - água (B). A gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B) são armazenados no tanque de separação 4, em um estado de serem separadas em duas camadas de uma camada superior e uma camada inferior. A gasolina (A), tendo uma densidade relativa relativamente pequena, se movimenta para a camada superior, e o líquido de mistura etanol - água (B), tendo uma densidade relativa relativamente grande, fica na camada inferior. Nesse momento, o sensor de interface 41

detecta a interface por movimentação nas direções ascendente e descendente ao longo de um elemento de guia 41a, no tanque de separação 4, e flutuando na interface entre a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B).

Na presente modalidade, o tanque de separação 4 descrito acima está sempre  
5 cheio com a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B), de modo que a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B), armazenados no tanque de separação 4, são pressurizados pela bomba de combustível 5 pelo combustível de mistura descrita acima a ser fornecido ao tanque de separação 4. Por conseguinte, a parte interna do tanque de se-  
10 paração 4 é mantida a um estado de pressão mais alto do que aquele da parte externa do tanque de separação 4, e provoca uma diferença de pressão entre os lados interno e externo do tanque de separação 4.

Nesse momento, quando um primeiro injetor 62, agindo como uma válvula de abrir - fechar, é aberto, a gasolina (A), armazenada no tanque de separação 4, é injetada no motor E pelo segundo tubo de suprimento de líquido 61 pela diferença de pressão descrita acima.  
15 Além disso, quando um segundo injetor 72, agindo como uma válvula de abrir - fechar, é aberto, o líquido de mistura etanol - água (B), armazenado no tanque de separação 4, é injetada no motor E por um terceiro tubo de suprimento de líquido 71 pela diferença de pressão descrita acima.

Como descrito acima, o aparelho de separação de gasolina - etanol 1, de acordo  
20 com a presente modalidade, pode injetar a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B) no motor E apenas por abertura dos injetores 61 e 71, porque a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B), armazenados no tanque de separação 4, são pressurizadas pela bomba de combustível 5, e a pressão dentro do tanque de separação 4 é mantida a um estado mais alto do que na parte externa do tanque de separação 4. Conseqüentemente, o  
25 aparelho de separação de gasolina - etanol 1, de acordo com a presente modalidade, pode separar gasolina e etanol de um combustível de mistura formado de gasolina e etanol misturados, e por retirar a gasolina e o etanol separados com uma estrutura mais simples, comparada com um aparelho de separação de gasolina - etanol convencional.

Assim sendo, na medida em que a injeção da gasolina (A) e do líquido de mistura  
30 etanol - água (B) para o motor E progride no aparelho de separação de gasolina - etanol 1, as quantidades de armazenamento da gasolina (A) e do líquido de mistura etanol - água (B), armazenados no tanque de separação 4, provocam, ocasionalmente, um desvio.

Por exemplo, a quantidade de armazenamento da gasolina (A) aumenta, compara-  
da com a quantidade de armazenamento do líquido de mistura etanol - água (B), no tanque  
35 de separação 4, e a interface entre a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B), detectada pelo sensor de interface 41, fica, ocasionalmente, mais baixa do que o limite inferior em uma faixa predeterminada. Nesse caso, quando uma válvula de abrir - fechar 82 é

aberta, a gasolina (A), armazenada no tanque de separação 4, é retornada para o tanque de combustível 2 pelo quarto tubo de suprimento de líquido 81 pela diferença de pressão descrita acima, formada entre os lados interno e externo do tanque de separação 4. Nesse momento, a gasolina (A) retornada não fica contaminada pelo líquido de mistura etanol - água (B), armazenado na camada inferior do tanque de separação 4, porque o quarto tubo de suprimento de líquido 81 é conectado ao tanque de separação 4 na parte de cobertura.

Fazendo-se isso, a quantidade de armazenamento da gasolina (A) diminui pela operação de retorno descrita acima no tanque de separação 4. Por outro lado, o combustível de mistura descrito acima, que tinha sido fornecido recentemente ao tanque de separação 4, é separada em gasolina (A) e líquido de mistura etanol - água (B). Conseqüentemente, a quantidade de armazenamento do líquido de mistura etanol - água (B) aumenta relativamente e, por conseguinte, o nível da interface seqüência de aminoácidos sobe. Quando o nível de interface descrito acima, detectado pelo sensor de interface 41, tiver retornado à faixa predeterminada descrita acima, a válvula de abrir - fechar 82 é fechada para terminar a operação de retorno da gasolina (A).

Alternativamente, a quantidade de armazenamento do líquido de mistura etanol - água (B) aumenta, comparada com a quantidade de armazenamento da gasolina (A), no tanque de separação 4, e a interface entre a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B), detectada pelo sensor de interface 41, fica, ocasionalmente, mais alta do que o limite superior da faixa predeterminada descrita acima. Nesse caso, o lado a jusante do segundo tubo de suprimento de líquido 61 é conectado ao tubo de ramificação 64, com o uso da válvula de três vias 63, e o lado a montante do segundo tubo de suprimento de líquido 61 é interceptado. Fazendo isso, uma parte do combustível de mistura descrito acima, fornecido do tanque de combustível 2, é ramificada para o tubo de ramificação 64 e para o lado a jusante do segundo tubo de suprimento de líquido 61. O combustível de mistura ramificado descrito acima é injetado diretamente no motor E pelo tubo de ramificação 64 e lado a jusante do segundo tubo de suprimento de líquido 61 por abertura do primeiro injetor 62. Nesse momento, o lado a montante do segundo tubo de suprimento de líquido 61 é interceptado com o uso da válvula de três vias 63, de modo que a gasolina (A), armazenada no tanque de separação 4, não é injetada no motor E, mesmo quando o primeiro injetor 62 é aberto. Além disso, o líquido de mistura etanol - água (B), armazenado no tanque de separação 4, é injetado no motor E por abertura do segundo injetor 72.

Fazendo isso, a quantidade de armazenamento do líquido de mistura etanol - água (B) diminui pela injeção do líquido de mistura etanol - água (B) ao motor E no tanque de separação 4. Por outro lado, o combustível de mistura descrito acima, que tinha sido fornecido recentemente ao tanque de separação 4, é separada em gasolina (A) e líquido de mistura etanol - água (B). Desse modo, a quantidade de armazenamento da gasolina (A) aumenta

relativamente e, por conseguinte, a interface descrita acima é abaixada. Quando a interface descrita acima, detectada pelo sensor de interface 41, é retornada à faixa predeterminada descrita acima, a válvula de três vias 63 é retornada ao estado original (no qual os lados a montante e a jusante do segundo tubo de suprimento de líquido 61 são conectados, e o lado do tubo de ramificação 64 é interceptado).

Por meio da operação descrita acima, o aparelho de separação de gasolina - etanol 1 pode eliminar o desvio das quantidades armazenadas, o que ocorria na gasolina (A) e no líquido de mistura etanol - água (B) armazenados no tanque de separação 4.

No aparelho de separação de gasolina - etanol 1 de acordo com a presente modalidade, o elemento formador de caminho de escoamento 42, no tanque de separação 4, é configurado pelos distribuidor cilíndrico 43 e distribuidor discal 44, mas pode ser configurado diferentemente.

Por exemplo, três peças de distribuidores discais, tendo um furo atravessante 45a, que penetra em uma direção da espessura, podem ser usadas em lugar do distribuidor discal descrito acima 44, como é ilustrado na Figura 2(a). Nesse caso, cada distribuidor discal 45 é disposto de modo que a face circunferencial contate a face da parede circunferencial interna do tanque de separação 4, a face circunferencial interna contata a face circunferencial externa do distribuidor cilíndrico 43, e as posições dos furos atravessantes 45a dos distribuidores adjacentes 45 se alternam entre si. As três peças de distribuidor discal 45 fazem com que o combustível de mistura descrito acima e a água, fornecidos à parte inferior do tanque de separação 4, escoem em uma seqüência de um furo atravessante 45a do distribuidor 45 em um estágio inferior, um furo atravessante 45a do distribuidor 45 em um estágio intermediário e um furo atravessante 45a do distribuidor 45 em um estágio superior, enquanto que o combustível de mistura e a água escoam no lado da face circunferencial externa do distribuidor cilíndrico 43, em uma direção periférica. Por conseguinte, as três peças dos distribuidores discais 45 podem alongar o caminho de escoamento do combustível de mistura descrito acima e da água, fornecidos à parte inferior do tanque de separação 4, em comparação com uma peça do distribuidor 4. Conseqüentemente, as três peças dos distribuidores discais 45 podem provocar difusão suficiente do combustível de mistura descrito acima e da água entre si, enquanto estão escoando, e pode fazer com que sejam suficientemente misturadas entre si.

Alternativamente, uma peça de face espiral 46, que é disposta ao longo da face circunferencial externa do distribuidor cilíndrico 43, em uma forma espiral, pode ser usada em lugar do distribuidor discal 44 descrito acima, como é ilustrado na Figura 2(b). A peça de face espiral 48 pode alongar o caminho de escoamento do combustível de mistura descrito acima e da água, fornecidos à parte inferior do tanque de separação 4, em comparação com uma peça do distribuidor 44, fazendo-se o combustível de mistura descrito acima e a água,

fornecidos à parte inferior do tanque de separação 4, ao longo da face circunferencial externa do distribuidor cilíndrico 43 escoarem em uma forma espiral. Conseqüentemente, a peça de face espiral 48 pode provocar uma difusão suficiente do combustível de mistura descrito acima e da água entre si, enquanto estão escoando, e pode provocar uma mistura suficiente entre elas.

No aparelho de separação de gasolina - etanol 1 de acordo com a presente modalidade, um corpo poroso e um material filtrante ou um material em malha (não mostrado) podem ser instalados em lugar do distribuidor cilíndrico 43 descrito acima e do distribuidor discal 44 descrito acima.

No aparelho de separação de gasolina - etanol 1 de acordo com a presente modalidade, o meio de retirada de etanol 7 pode ter um tanque de etanol 73, para acomodar o líquido de mistura etanol - água (B), como é ilustrado na Figura 3. Nesse caso, o terceiro tubo de suprimento de líquido 71 do meio de retirada de etanol 7 tem uma válvula de três vias 74 no caminho, e um tubo de ramificação 75, ramificado da válvula de três vias 74, é conectado ao tanque de etanol 73. Uma extremidade de um quinto tubo de suprimento de líquido 77, tendo uma válvula de abrir - fechar 76 no caminho, é conectada ao tanque de etanol 73. A outra extremidade do quinto tubo de suprimento de líquido 77 se une a um lado a jusante da válvula de três vias 74 do terceiro tubo de suprimento de líquido 71.

No aparelho de separação de gasolina - etanol 1 ilustrado na Figura 3, quando o segundo injetor 72 é aberto em um estado no qual os lados a montante e a jusante do terceiro tubo de suprimento de líquido 71 são conectados e o lado do tubo de ramificação 75 é interceptado, com o uso da válvula de três vias 74, o líquido de mistura etanol - água (B), armazenado no tanque de separação 4, pode ser fornecido ao motor E. Quando a quantidade de armazenamento do líquido de mistura etanol - água (B) fica maior do que a quantidade de armazenamento da gasolina (A), e, por conseguinte, a interface entre a gasolina (A) e o líquido de mistura etanol - água (B), detectado pelo sensor de interface 41, fica mais alta do que o limite superior da faixa predeterminada descrita acima, o lado a montante do terceiro tubo de suprimento de líquido 71 é conectado ao tubo de ramificação 75, com o uso da válvula de três vias 74, e o lado a jusante do terceiro tubo de suprimento de líquido 71 é interceptado. Por conseguinte, o líquido de mistura etanol - água (B), armazenado no tanque de separação 4, é fornecido ao tanque de etanol 73. Nesse momento, no tanque de separação 4, a quantidade de armazenamento do líquido de mistura etanol - água (B) diminui. Por outro lado, o combustível de mistura descrito acima, que acabou de ser fornecido ao tanque de separação 4, é separado em gasolina (A) e líquido de mistura etanol - água (B). Conseqüentemente, no aparelho de separação de gasolina - etanol 1, ilustrado na Figura 3, a quantidade de armazenamento da gasolina (A) aumenta relativamente e pode eliminar o desvio das quantidades armazenadas, o que ocorria na gasolina (A) e no líquido de mistura

etanol - água (B) armazenados no tanque de combustível 4.

Quando o suprimento do líquido de mistura etanol - água (B) ao tanque de etanol 73 tiver progredido e o tanque de etanol 73 estiver cheio com o líquido de mistura etanol - água (B), o líquido de mistura etanol - água armazenado no tanque de etanol 73 é pressurizada pelo combustível de mistura descrito acima, a ser fornecido ao tanque de separação 4 pela bomba de combustível 5, de modo que a pressão na parte interna do tanque de etanol 73 seja mantida em um estado mais alto do que na parte externa do tanque de etanol 73, e provoque uma diferença de pressão entre as partes interna e externa do tanque de etanol 73. Nesse momento, quando o segundo injetor 72 é aberto, o aparelho de separação de gasolina - etanol 1, ilustrado na Figura 3, pode suprir o líquido de mistura etanol - água, armazenado no tanque de etanol 73, ao motor E pelo quinto tubo de suprimento de líquido 77, por meio da diferença de pressão descrita acima.

No aparelho de separação de gasolina - etanol 1 de acordo com a presente modalidade, o meio de retirada de etanol 7 pode ter um elemento de separação de etanol - água 78, para separar o líquido de mistura etanol - água (B) em etanol e água, na parte intermediária do terceiro tubo de suprimento de líquido 71, como é ilustrado na Figura 4. Nesse caso, o elemento de separação de etanol - água 78 tem um filme de zeólita 78a ou um filme de separação de água tendo uma estrutura de fibra oca na parte interna. Quando o líquido de mistura etanol - água, armazenado no tanque de separação 4, passa pelo elemento de separação de etanol - água 78, quando está escoando pelo segundo tubo de suprimento de líquido 71, o filme de zeólita 78a separa água do líquido de mistura etanol - água (B); e quando o segundo injetor 72 é aberto, o etanol remanescente após a água ter sido separada do líquido de mistura etanol - água (B) é fornecido ao motor E. Por outro lado, a água separada pelo filme de zeólita 78a é fornecida ao tanque de água 3 e depois fornecido ao tanque de separação 4 pelo tubo de suprimento de líquido 32 e é reutilizada para separação do combustível de mistura descrito acima. Conseqüentemente, o aparelho de separação de gasolina - etanol 1, ilustrado na Figura 4, pode suprir etanol, tendo maior eficiência energética do que o líquido de mistura etanol - água (B), ao motor E, e pode reutilizar a água que foi separada do combustível de mistura descrita acima.

O aparelho de separação de gasolina - etanol 1 de acordo com a presente modalidade é configurado para determinar a quantidade de água a ser fornecida ao tanque de separação 4 pelo meio de fornecimento de água 3, com base na concentração de etanol detectada pelo sensor de etanol 21, com o uso da unidade de seqüência aritmética descrita acima, mas pode proporcionar um detector (não mostrado) para detectar uma quantidade do líquido de mistura etanol - água (B) a ser injetado do segundo injetor 72, e pode ser configurado para determinar a quantidade de água descrita acima, com base na quantidade integrada da quantidade a ser injetada detectada pelo detector e na concentração de etanol

descrita acima, com o uso da unidade de seqüência aritmética descrita acima.

Na presente modalidade, o aparelho de separação de gasolina - etanol 1 é descrito como um a ser usado em um motor de combustão interna de ignição de carga homogênea E, mas pode ser usado em um motor de combustão interna do tipo de queima por centelha.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), para separar um combustível de mistura, formada de gasolina e etanol misturados, em gasolina e uma mistura de etanol - água líquida, através da mistura de água com o combustível de mistura, **CARACTERIZADO**  
5 pelo fato de que compreende:

um tanque de combustível (2) para acomodar o combustível de mistura;

um meio de fornecimento de água (3) para suprir água a ser misturada no combustível de mistura;

10 um tanque de separação (4) que separa o combustível de mistura em gasolina e em líquido de mistura etanol - água, através da mistura de água, fornecida pelo meio de fornecimento de água (3), com o combustível de mistura fornecido a partir do tanque de combustível (2), e armazena a gasolina e o líquido de mistura etanol - água separadas nele;

15 um elemento formador de caminho de escoamento (42) que tem uma circunferência interna com furos passantes (43a, 45a) localizados dentro do tanque de separação (4), o elemento formador de caminho de escoamento (42) mudando uma direção de líquido de mistura de gasolina e etanol-água se movendo dentro do tanque de separação (4);

um meio de pressurização para pressurizar a gasolina e o líquido de mistura etanol - água, armazenados no tanque de separação (4), através do combustível de mistura, a ser fornecido a partir do tanque de combustível (2) para dentro do tanque de separação (4);

20 um meio para retirada de gasolina (6) para retirar gasolina a partir de uma parte superior de uma interface (41) entre a gasolina e o líquido de mistura etanol - água, armazenados no tanque de separação (4) para a parte de fora do tanque de separação (4) através de uma primeira válvula de abrir - fechar (62); e

25 um meio para retirada de etanol (7) para retirar o líquido de mistura etanol - água armazenado no tanque de separação (4) para fora a partir de uma parte inferior da interface (41) de dentro da circunferência interna do elemento formador de caminho de escoamento (42) para fora do tanque de separação (4) através de uma segunda válvula de abrir - fechar (72).

30 2. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda:

um sensor de interface (41) para detectar a interface (41); e

35 um meio de retorno de gasolina (8) para retornar a gasolina armazenada no tanque de separação (4) a partir da parte superior da interface (41) para dentro do tanque de combustível (2) através de uma terceira válvula de abrir - fechar (82), quando a interface (41) detectada pelo sensor de interface (41) está abaixo de uma posição predeterminada.

3. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sensor de interface (41) é um sensor flutuante.

4. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

5 a primeira válvula de abrir - fechar (62) é o primeiro meio de injeção de combustível, para injetar combustível gasolina armazenada no tanque de separação (4) dentro de um motor de combustão interna; e

a segunda válvula de abrir - fechar (72) é o segundo meio de injeção de combustível, para injetar o líquido de mistura etanol - água armazenado no tanque de separação (4) dentro do motor de combustão interna

10 5. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda:

um sensor de etanol (21) para detectar uma concentração de etanol no combustível de mistura fornecido a partir do tanque de combustível (2) para dentro do tanque de separação (4); e

15 um meio de controle para determinar a quantidade de água a ser fornecida ao tanque de separação (4) pelo meio de fornecimento de água (3), com base na concentração de etanol no combustível de mistura detectado pelo sensor de etanol (21).

20 6. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que elemento formador de caminho de escoamento (42) é estruturalmente configurado de tal modo que a gasolina separada e o líquido de mistura etanol-água armazenado no tanque de separação (4) flui através do elemento formador de caminho de escoamento (42).

25 7. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento formador de caminho de escoamento (42) compreende um distribuidor cilíndrico (43) e um único distribuidor discal (44), o distribuidor discal (44) é provido em um lado circunferencial externo do distribuidor cilíndrico (43) com a existência de um vão (44a), e uma superfície circunferencial externa do distribuidor discal (44) está em contato com uma parede lateral interna do tanque de separação (4).

30 8. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o meio de retirada de etanol (7) tem um tanque de etanol (73), para acomodar o líquido de mistura etanol - água, que foi retirada para o lado externo do tanque de separação (4).

35 9. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda um meio de separação de etanol - água, para separar o líquido de mistura etanol - água, que foi retirado para a parte externa do tanque de separação (4) pelo meio de retirada de etanol (7), em etanol e água.

10. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o meio de separação de etanol - água tem um filme

de zeólito (78a) na parte interna.

11. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o meio de separação de etanol - água tem um filme de separação de água (78), feito de um filme de fibra oca, na parte interna.

5 12. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda suprir a água separada pelo meio de separação de etanol - água ao tanque de separação (4), pelo meio de fornecimento de água (3).

10 13. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), para separar um combustível de mistura, formada de gasolina e etanol misturados, em gasolina e uma mistura de etanol - água líquida, através da mistura de água com o combustível de mistura, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um tanque de combustível (2) para acomodar o combustível de mistura;

15 um meio de fornecimento de água (3) para suprir água a ser misturada no combustível de mistura;

um tanque de separação (4) que separa o combustível de mistura em gasolina e em líquido de mistura etanol - água, através da mistura de água, fornecida pelo meio de fornecimento de água (3), com o combustível de mistura fornecido a partir do tanque de combustível (2), e armazena a gasolina e o líquido de mistura etanol - água separadas nele;

20 um meio de pressurização para pressurizar a gasolina e o líquido de mistura etanol - água, armazenados no tanque de separação (4), através do combustível de mistura, a ser fornecido a partir do tanque de combustível (2) para dentro do tanque de separação (4);

25 um meio para retirada de gasolina (6) para retirar gasolina a partir de uma parte superior de uma interface (41) entre a gasolina e o líquido de mistura etanol - água, armazenados no tanque de separação (4) para a parte de fora do tanque de separação (4) através de uma primeira válvula de abrir - fechar (62); e

30 um meio para retirada de etanol (7) para retirar o líquido de mistura etanol - água armazenado no tanque de separação (4) para fora a partir de uma parte inferior da interface (41) para o exterior do tanque de separação (4) através de uma segunda válvula abrir - fechar,

em que o tanque de separação (4) tem um elemento formador de caminho de escoamento (42) para formar um caminho de escoamento para fazer que um líquido armazenado no fluxo do tanque escoe através do mesmo, e

35 em que o elemento formador de caminho de escoamento (42) compreende um distribuidor cilíndrico (43) e uma pluralidade de distribuidores discais (45), e os distribuidores discais (45) são fornecidos no lado circunferencial exterior do distribuidor cilíndrico (43) de modo a entrar em contato com a circunferência externa e ter furos passantes (43a, 45a) que

são dispostos de maneira a escalonar uns contra os outros dos distribuidores discas (45) adjacentes.

14. Aparelho de separação de gasolina - etanol (1), para separar um combustível de mistura, formada de gasolina e etanol misturados, em gasolina e uma mistura de etanol -  
5 água líquida, através da mistura de água com o combustível de mistura, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um tanque de combustível (2) para acomodar o combustível de mistura;

um meio de fornecimento de água (3) para suprir água a ser misturada no combustível de mistura;

10 um tanque de separação (4) que separa o combustível de mistura em gasolina e em líquido de mistura etanol - água, através da mistura de água, fornecida pelo meio de fornecimento de água (3), com o combustível de mistura fornecido a partir do tanque de combustível (2), e armazena a gasolina e o líquido de mistura etanol - água separadas nele;

um meio de pressurização para pressurizar a gasolina e o líquido de mistura etanol  
15 - água, armazenados no tanque de separação (4), através do combustível de mistura, a ser fornecido a partir do tanque de combustível (2) para dentro do tanque de separação (4);

um meio para retirada de gasolina (6) para retirar gasolina a partir de uma parte superior de uma interface (41) entre a gasolina e o líquido de mistura etanol - água, armazenados no tanque de separação (4) para a parte de fora do tanque de separação (4) através  
20 de uma primeira válvula de abrir - fechar (62); e

um meio para retirada de etanol (7) para retirar o líquido de mistura etanol - água armazenado no tanque de separação (4) para fora a partir de uma parte inferior da interface (41) para fora do tanque de separação (4) através de uma segunda válvula de abrir - fechar,

25 em que o tanque de separação (4) tem um o elemento formador de caminho de escoamento (42) para formar um caminho de escoamento para fazer que um líquido armazenado no tanque escoe através do mesmo, e

em que o elemento formador de caminho de escoamento (42) compreende um distribuidor cilíndrico (43) e um corpo de face em espiral que está disposto ao longo da face  
30 circunferencial exterior do distribuidor cilíndrico (43) em forma de espiral.

FIG.1

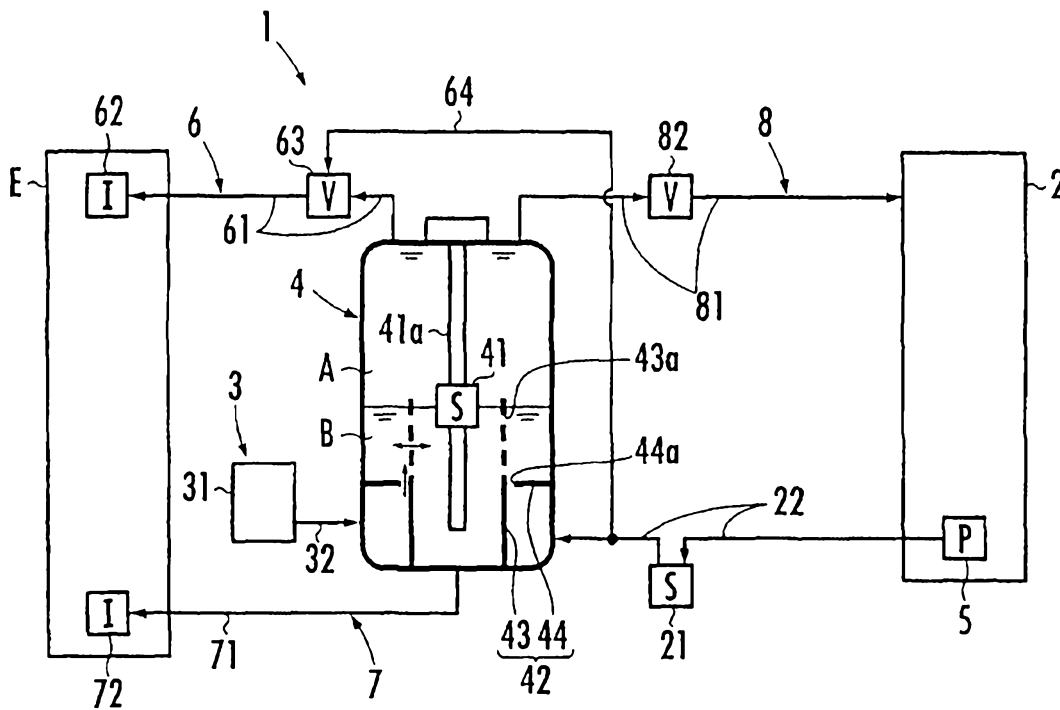


FIG.2 (a)

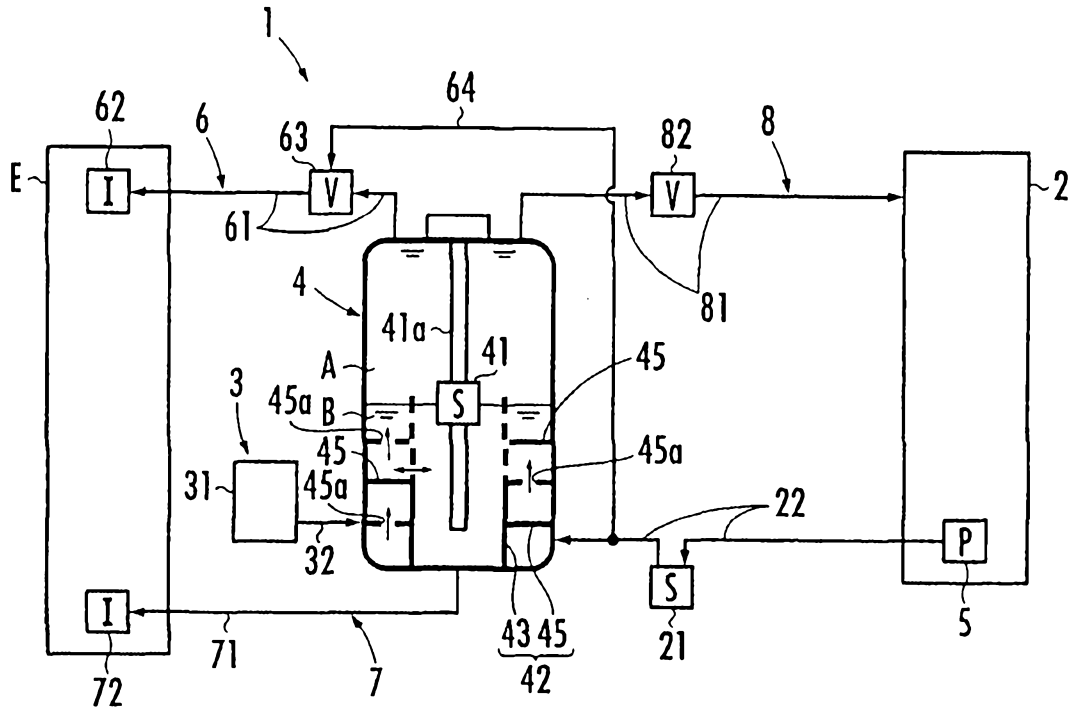


FIG.2 (b)

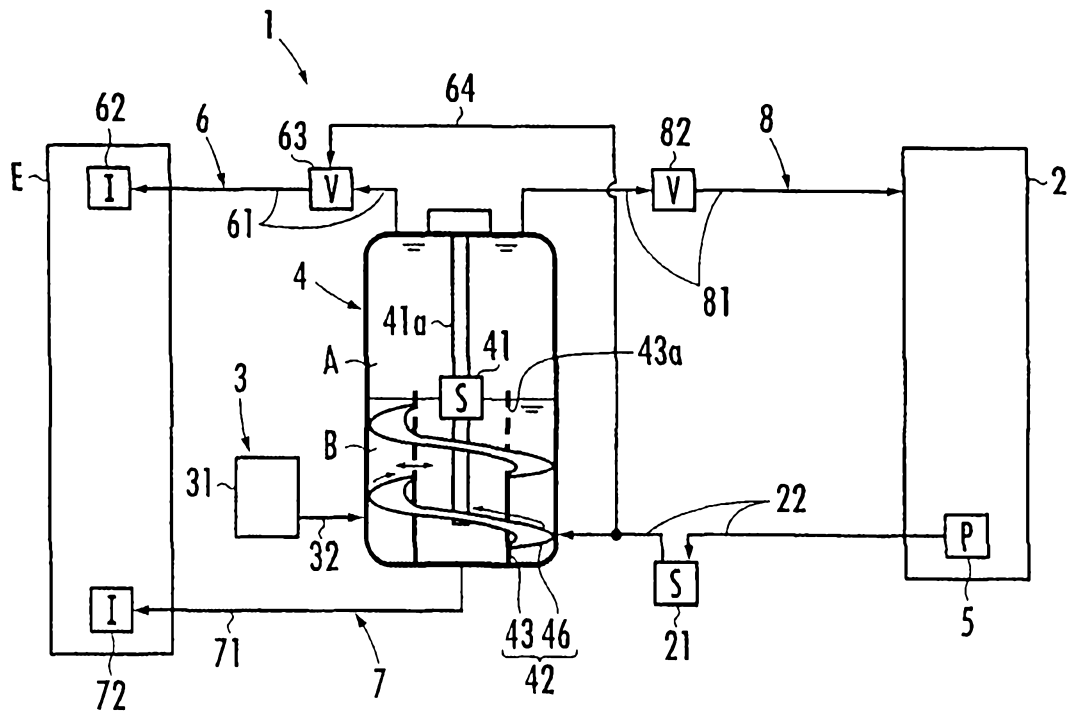


FIG. 3

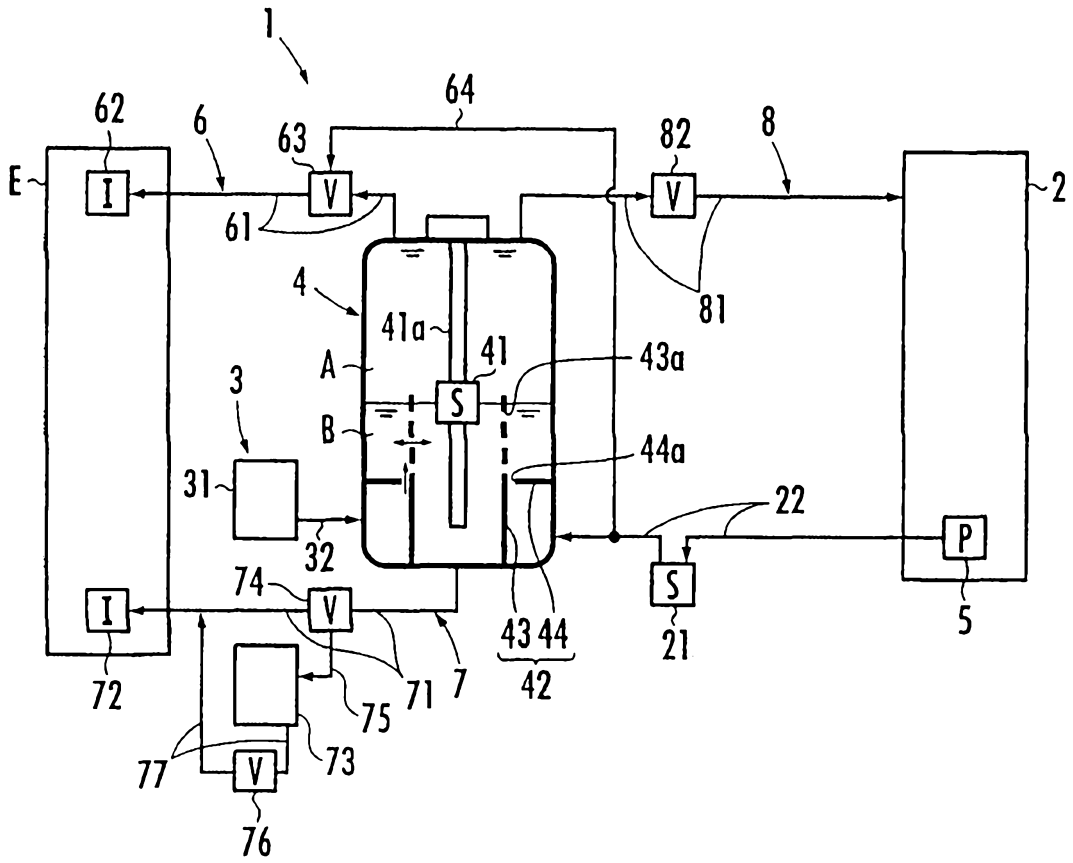


FIG.4

