



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

(21) **PI 0616483-8 A2**

(22) Data de Depósito: 29/09/2006
(43) Data da Publicação: 26/12/2012
(RPI 2190)



(51) *Int.Cl.:*
F16K 17/04
F02M 37/00
F02M 55/02

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE CONTROLE DE PRESSÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 03/10/2005 JP 2005-289587, 03/10/2005 JP 2005-289588, 03/10/2005 JP 2005-289589

(73) **Titular(es):** HONDA MOTOR CO., LTD, KEIHIN CORPORATION, MITSUBA CORPORATION

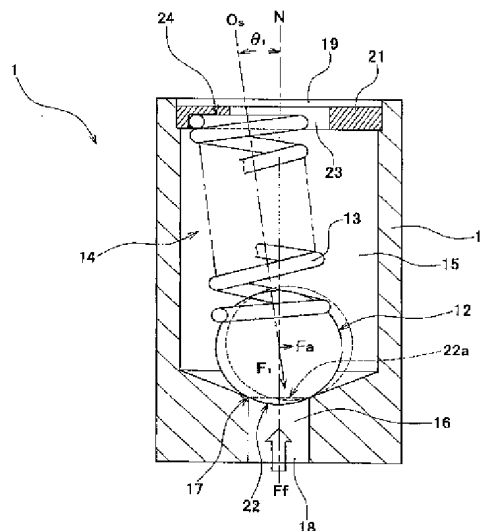
(72) **Inventor(es):** ATSUSHI HAYASAKA, BUNJI HOMMA, MAKI SHIMOGAWA, TAKAO IKARUGI, TOMOHIRO ONO

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT JP2006319433 de 29/09/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/040169de 12/04/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE CONTROLE DE PRESSÃO. É revelado um dispositivo de controle de pressão no qual a pulsação é reduzida e a ocorrência de ruído, etc. é impedida. Um regulador de pressão (1) tem um alojamento (11) que tem uma entrada de combustível (18), uma saída de combustível (19) e um trajeto de combustível (14) para comunicar a entrada de combustível e a saída de combustível, uma esfera (12) colocada no trajeto de combustível e a saída de combustível, uma seção de vedação (17) que tem uma abertura (22) em comunicação com a entrada de combustível (18) e que fecha o trajeto de combustível (14) quando uma borda (22a) da abertura (22) fica em contato com a esfera (12), e uma mola de válvula (13) para impelir a esfera (12) em direção à seção de vedação (17). A mola de válvula (13) é colocada inclinada em relação a uma linha (N) normal a uma seção transversal da abertura (22), e a força de pressão do corpo da válvula é diferente, dependendo de uma parte da seção da abertura (22). Quando a válvula é aberta, a esfera (12) move-se para a posição do lado direito na figura, e o lado esquerdo na figura da abertura (22) é aberto.



“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE PRESSÃO”

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção diz respeito a um dispositivo de controle de pressão para controlar pressão de fluido e, mais particularmente, a um dispositivo de controle de pressão para uso em um sistema de suprimento de combustível de um motor.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Em um sistema de alimentação de fluido, tal como um sistema de suprimento de combustível de um automóvel ou de um circuito hidráulico, vários tipos de dispositivos de controle de pressão são usados a fim de impedir que a pressão de fluido aumente excessivamente. Em um dispositivo de controle de pressão como esse, é conhecido um regulador de pressão que usa um diafragma ou uma válvula de retenção e similares. Por exemplo, a publicação do pedido de patente japonês em aberto 9-166059 (Documento de Patente 1) revela um sistema de suprimento de combustível provido com um regulador de pressão tipo válvula de retenção. No regulador de pressão do Documento de patente 1, o corpo da válvula (camisa) é mantido por uma mola de compressão espiral. A operação de abrir/fechar a válvula é controlada pelo movimento do corpo da válvula, por meio do que a pressão de combustível (pressão de combustível) descarregado pelo sistema de suprimento de combustível é controlada. Adicionalmente, a publicação do modelo de utilidade japonesa 48-46220 (Documento de patente 3) revela um regulador de pressão com uso de um corpo da válvula com uma superfície esférica e uma mola.

Documento de patente 1: publicação em aberta do pedido de patente japonês 9-166059.

Documento de patente 2: publicação em aberta do pedido de patente japonês 6-117549.

Documento de patente 3: publicação de modelo de utilidade

japonesa 48-46220.

REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

Problemas a ser Solucionados pela Invenção

Entretanto, no regulador de pressão com uso de um corpo de
5 válvula esférico e uma mola, exemplificado no documento de patente 3,
quando a vazão de fluido excede um certo valor, o corpo da válvula vibra, o
que pode fazer com que o fluido pulse. A figura 15 (a) é uma vista
explanatória que mostra um estado estabelecido do regulador de pressão com
uso de um corpo de válvula esférico e uma mola, e a figura 15 (b) é uma vista
10 explanatória mostrando um estado em que uma grande quantidade de fluido
escoa através do regulador de pressão da figura 15 (a). A figura 16 é uma
vista explanatória mostrando um relacionamento entre a vazão de fluido e a
pressão de fluido em um regulador de pressão mostrado na figura 15 (a).

O regulador de pressão 351 da figura 15 tem, em um
15 alojamento 352, uma esfera (corpo da válvula) 353, uma mola da válvula 354,
e um retentor 355. A mola da válvula 354 é retida pelo retentor 355. A esfera
353 é levada para contato de pressão com uma parte da vedação 356 pela
força de solicitação da mola da válvula 354. Quando a esfera 353 entra em
contato com a parte da vedação 356, um trajeto de fluxo 357 é fechado.
20 Quando a pressão de fluido é aumentada de forma a exceder uma pressão de
válvula aberta predeterminada, a esfera 353 é separada da parte da vedação
356 em oposição à força de solicitação da mola da válvula 354, por meio do
que o estado aberto da válvula é alcançado.

No regulador de pressão 351 com a configuração
25 supradescrita, quando a vazão de fluido é aumentada de forma a exceder o
valor limite Q_1 , a esfera 353 vibra para causar uma rápida vibração na pressão
de fluido, mostrado na figura 16. Tipicamente, o regulador de pressão tem
uma configuração em que fluido escoo uniformemente em torno da esfera.

Entretanto, na realidade, o fluxo de fluido em torno da esfera é defletido em

uma direção particular até um certo ponto, e assim a esfera 353 é ligeiramente descentralizada em relação ao centro do trajeto de fluxo. Neste momento, a direção do desvio da esfera 353 não é fixa, e, assim, a posição da esfera 353 varia continuamente, fazendo com que o fluido pulse. Quando a pressão de fluido varia rapidamente de forma a fazer com que o fluido pulse da maneira supradescrita, ruído ou vibração anormal podem ser gerados, ou pode ocorrer um mau funcionamento, tal como flutuação de pressão.

Tipicamente, no regulador de pressão, a esfera 353 é levantada uniformemente quando o corpo da válvula abre-se para que o fluido escoe uniformemente em torno da esfera. Com esta finalidade, os eixos centrais dos respectivos componentes no regulador de pressão são projetados para coincidir uns com os outros ao máximo possível. Entretanto, no regulador de pressão mostrado na figura 15, quanto mais precisamente os eixos centrais dos componentes coincidem uns com os outros nos estágios de projeto e processo, tanto mais provavelmente a esfera 353 flutua completamente quando a vazão é alta. Em um estado em que a esfera flutua completamente, mostrado na figura 15 (b), a esfera pode vibrar nos sentidos de rotação para cima e para baixo e para a esquerda e direita. Dessa forma, a área da válvula aberta varia para tornar o controle de pressão instável. Em decorrência disto, quanto mais precisamente os eixos centrais dos componentes coincidirem uns com os outros, mais provavelmente ocorre pulsação de pressão, mesmo em uma região de vazão relativamente baixa. De acordo com experimentos feitos pelos presentes inventores, no caso em que é produzido um regulador de pressão com uso de uma esfera com um diâmetro de cerca de 4 mm com os eixos centrais dos respectivos componentes coincidindo precisamente uns com os outros, provavelmente uma flutuação de pressão ocorrerá, mesmo em uma região de vazão igual ou menor que 20 (L/h).

No caso em que é usado um regulador de pressão como esse em um sistema de suprimento de combustível de um veículo de duas ou

quatro rodas, combustíveis com uma vazão de cerca de 60 (L/h) (duas rodas) ou cerca de 200 (L/h) (quatro rodas) escoam para o regulador de pressão. Ou seja, no caso do veículo de duas rodas, um ambiente de uso a uma vazão igual ou menor que 20 (L/h) é naturalmente considerada. Assim, uma especificação em que existe receio de que ocorra pulsação em uma região de vazão igual ou menor que 20 (L/h) não pode ser aplicada a um ambiente de carro real, e foi necessária uma solução para o problema.

Um objetivo da presente invenção é fornecer um dispositivo de controle de pressão capaz de reduzir pulsação e impedir assim a ocorrência de ruído anormal e similares.

Meios de Solucionar os Problemas

De acordo com a presente invenção, é provido um dispositivo de controle de pressão compreendendo: um alojamento com uma entrada de fluido e uma saída de fluido em comunicação com a entrada de fluido por meio de um trajeto de fluxo; uma parte de vedação que é formada no alojamento e que tem uma abertura em comunicação com a entrada de fluido; e um corpo da válvula que fica disposto no trajeto de fluxo de maneira a entrar em contato e ser separado da parte de vedação, caracterizado em que o estado aberto da bandeja de maneira tal que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido em uma direção predeterminada. Com esta configuração, o corpo da válvula move-se em uma direção de uma maneira estável, mesmo que o fluxo de fluido em torno da esfera seja defletido. Isto torna o comportamento do corpo da válvula instável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula.

O dispositivo de controle de pressão de acordo com a presente invenção pode incluir um dispositivo de separação preferencial para separar um ponto predeterminado do corpo da válvula da parte de vedação antes de qualquer outro ponto do corpo da válvula em um estado aberto da válvula.

Com esta configuração, a folga formada entre o corpo da válvula e a parte de

vedação no ponto predeterminado torna-se maior que a folga formada entre eles em qualquer outro ponto. Isto faz com que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido em uma direção predeterminada. Neste caso, o dispositivo de separação preferencial pode aplicar uma força de pressão no

5 corpo da válvula em uma direção defletida em uma direção particular para colocar o corpo da válvula em contato de pressão com a parte de vedação.

O dispositivo de separação preferencial pode ser um elemento elástico que aplica no corpo da válvula uma força de solicitação que varia entre pontos nos quais o corpo da válvula entra em contato com a parte de

10 vedação. Quando um elemento elástico como esse é usado, a força de pressão do corpo da válvula varia entre os pontos de contato entre o corpo da válvula e a parte de vedação. Assim, quando pressão de fluido aumenta de maneira a fazer com que o corpo da válvula levante em oposição à força de solicitação do elemento elástico, o corpo da válvula é defletido em uma direção

15 particular. Isto abre a abertura em um lado para fazer com que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido em uma direção predeterminada.

O dispositivo de separação preferencial pode ser um elemento elástico que aplica no corpo da válvula uma força de solicitação em uma

20 direção inclinada em relação a uma linha normal à seção transversal da abertura. Quando um elemento elástico como esse é usado, o corpo da válvula entra em contato de pressão com a parte da vedação pela força de solicitação aplicada na direção inclinada, fazendo com que a força de pressão do corpo da válvula mude entre pontos da abertura. Assim, quando pressão de fluido

25 aumenta para fazer com que o corpo da válvula levante em oposição à força de solicitação do elemento elástico, o corpo da válvula é defletido em uma direção particular. Isto abre a abertura em um lado para fazer com que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido em uma direção predeterminada.

O elemento elástico pode ficar disposto no alojamento de uma maneira tal a ficar inclinado em relação à linha normal à seção transversal da abertura em um ângulo predeterminado. Adicionalmente, a parte de extremidade do elemento elástico no lado do corpo da válvula pode ser formado de uma maneira tal a ficar inclinado em relação à linha normal à seção transversal da abertura em um ângulo predeterminado. Além disso, o diâmetro da parte de extremidade do elemento elástico no lado do corpo da válvula pode ser feito menor que em qualquer outra parte deste. Além do mais, o elemento elástico pode ser uma mola em espiral cônica com um eixo central inclinado.

O dispositivo de controle de pressão de acordo com a presente invenção pode incluir um dispositivo de guia de fluido para guiar o fluxo de fluido no trajeto de fluxo em uma direção predeterminada em um estado aberto da válvula. Com esta configuração, uma folga formada entre o corpo da válvula e a parte de vedação em um ponto predeterminado do corpo da válvula torna-se maior que a folga formada entre eles em qualquer outro ponto do corpo da válvula. Isto faz com que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido em uma direção predeterminada.

Neste caso, o alojamento pode ser feito em uma forma cilíndrica e a entrada de fluido pode ser formada em um lado de extremidade do alojamento de maneira a formar o trajeto de fluxo no alojamento. Adicionalmente, a saída de fluido pode ser formada, como o dispositivo de guia de fluido, na parte da parede lateral do alojamento. No dispositivo de controle de pressão de acordo com a presente invenção, fluido é suprido através da entrada de fluido e a sua pressão fica alta, o corpo da válvula é separado da parte de vedação, em decorrência do que a entrada de fluido e o trajeto de fluxo comunicam um com o outro para alcançar um estado aberto da válvula. neste momento, uma vez que a saída de fluido é formada na parte da parede lateral do alojamento, o fluido escoar mais facilmente no lado no

qual a saída de fluido é formada do que no seu lado oposto. Em decorrência disto, o corpo da válvula é levantado de uma maneira tal que seu ponto no lado de saída de fluido seja preferencialmente separado da parte de vedação, fazendo com que o fluxo de fluido seja defletido em uma certa direção (para o

5 lado de saída de fluido).

O dispositivo de controle de pressão pode incluir um elemento elástico que coloca uma extremidade do mesmo em contato com o corpo da válvula para solicitar o corpo da válvula para a parte de vedação e um retentor que fica disposto no trajeto de fluxo e que retém a outra extremidade do

10 elemento elástico. Adicionalmente, como o dispositivo de guia de fluido, a saída de fluido com uma extremidade aberta para o trajeto de fluxo e a outra extremidade aberta para o lado de fora do alojamento pode ser formada no retentor em uma posição descentralizada, em relação ao centro do retentor. No dispositivo de controle de pressão com a configuração apresentada,

15 quando o corpo da válvula é levantado para atingir o estado aberto da válvula, o fluido escoar na parte de vedação mais facilmente no lado no qual a saída de fluido é formada do que no seu lado oposto, uma vez que a saída de fluido é formada em uma posição descentralizada, em relação ao centro do retentor. Em decorrência disto, o corpo da válvula é levantado de uma maneira tal que

20 seu ponto no lado de saída de fluido seja preferivelmente separado da parte de vedação, fazendo com que o fluxo de fluido seja defletido em uma certa direção (para o lado da saída de fluido).

O retentor pode ter uma parte de retenção do elemento elástico para reter o elemento elástico, e a parte de retenção do elemento elástico pode

25 ser descentralizada em relação ao centro do retentor. Neste caso, uma mola em espiral cônica com um eixo central inclinado pode ser usada como o elemento elástico.

O dispositivo de controle de pressão de acordo com a presente invenção pode incluir, como o dispositivo de guia de fluido, um trajeto de

fluxo de pequeno diâmetro que é assim formado no alojamento de maneira a comunicar com o trajeto de fluxo e que tem uma parte de vedação no limite entre ele próprio e o trajeto de fluxo e a entrada de fluido com uma extremidade aberta para o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro e a outra extremidade aberta para o lado de fora do alojamento e disposta em uma posição descentralizada em relação ao centro do trajeto de fluxo de pequeno diâmetro. No dispositivo de controle de pressão com a configuração apresentada, a entrada de fluido fica disposta em uma posição descentralizada em relação ao centro do trajeto de fluxo de pequeno diâmetro, para que uma força ascendente seja aplicada no corpo da válvula na direção defletida no lado de entrada de fluido pelo fluido que escoar pela entrada de fluido. Em decorrência disto, o corpo da válvula é levantado de uma maneira tal que seu ponto no lado de entrada de fluido seja preferencialmente separado da parte de vedação, fazendo com que o fluxo de fluido seja defletido em uma certa direção (para o lado de entrada de fluido).

A parte de vedação pode ser formada no limite entre o trajeto de fluxo e a entrada de fluido. Adicionalmente, como o dispositivo de guia de fluido, a entrada de fluido pode ser formada de maneira a estender-se em direção à parte de vedação de uma maneira tal a ficar inclinada em relação ao eixo central do trajeto de fluxo. No dispositivo de controle de pressão com a configuração apresentada, a entrada de fluido é assim formada de maneira a ficar inclinada em relação ao eixo central do trajeto de fluxo, para que o fluido colida no corpo da válvula obliquamente por baixo, fazendo com que o fluxo escoar ao longo da direção de inclinação e assim o fluido fique concentrado em um lado. Em decorrência disto, o corpo da válvula é levantado de uma maneira tal que seu ponto no qual o fluido é concentrado seja preferencialmente separado da parte de vedação, fazendo com que o fluxo de fluido seja defletido em uma certa direção (para o lado de entrada de fluido).

Como o dispositivo de guia de fluido, uma parte deformada pode ser formada no lado à jusante do trajeto de fluxo em uma posição adjacente à parte de vedação, salientando-se uma parte da parede circunferencial interna do trajeto de fluxo para o lado do trajeto de fluxo ao longo da direção circunferencial. Quando a parte deformada é formada de uma maneira saliente no lado à jusante do trajeto de fluxo em uma posição adjacente à parte de vedação, a forma do fluxo de fluido nas proximidades da parte de vedação em um estado aberto da válvula muda para uma certa forma pela parte de deformação, fazendo com que o fluxo de fluido seja defletido em uma certa direção. No dispositivo de controle de pressão com a configuração apresentada, o fluxo de fluido nas proximidades da parte de vedação é estável. Assim, mesmo que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido, o movimento do corpo da válvula é menos provável de ser afetado pelo fluxo defletido, permitindo que o corpo da válvula mova-se estavelmente em uma certa direção. Portanto, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo-se assim a vibração do corpo da válvula. Neste caso, a folga entre a superfície circunferencial interna da parte deformada e o corpo da válvula pode ser feita menor que a que existe entre a parede circunferencial interna do trajeto de fluxo e o corpo da válvula em uma parte na qual a parte deformada não é formada.

Adicionalmente, o dispositivo de controle de pressão de acordo com a presente invenção pode adotar uma estrutura de abertura na qual, em um estado aberto da válvula, uma folga formada entre o corpo da válvula e a parte de vedação no ponto predeterminado da parte de vedação fique maior que a folga formada entre eles em qualquer outro ponto da parte de vedação.

Neste caso, como a estrutura de abertura, a abertura com uma forma não circular e um elemento elástico para solicitar o corpo da válvula

em direção à parte de vedação para colocar o corpo da válvula em contato de pressão com a borda da abertura pode ser provida. Uma vez que a abertura da parte de vedação que fecha o trajeto de fluxo quando entra em contato com o corpo da válvula é formada, a forma do fluxo de fluido nas proximidades a parte de vedação no estado aberto da válvula muda para uma certa forma, fazendo com que o fluxo de fluido seja defletido em uma certa direção, tornando o fluxo de fluido nas proximidades da parte da vedação instável. Assim, mesmo que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido, o movimento do corpo da válvula é menos provável de ser afetado pelo fluxo defletido, permitindo que o corpo da válvula mova-se estavelmente em uma certa direção. Portanto, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Neste caso, a abertura pode ser feita em uma forma elíptica e o ápice do seu eixo menor pode ficar disposto no lado à montante do trajeto de fluxo relativo ao ápice do eixo principal.

Vantagens da Invenção

De acordo com o dispositivo de controle de pressão da presente invenção, o corpo da válvula é separado da parte de vedação em um estado aberto da válvula de maneira tal que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido em uma direção predeterminada, permitindo que o corpo da válvula mova-se preferencialmente para um lado desejado. Assim, mesmo se o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula for defletido, o corpo da válvula move-se estavelmente em uma direção para tornar o comportamento do corpo da válvula estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência de pulsação de combustível, impedindo assim a ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento e ampliando a faixa de vazão disponível.

Provendo-se o dispositivo de controle de pressão de acordo

com a presente invenção, o dispositivo de separação preferencial para separar preferencialmente um ponto predeterminado do corpo da válvula antes de qualquer outro ponto do corpo da válvula em um estado aberto da válvula, uma folga formada entre o corpo da válvula e a parte de vedação no ponto 5 predeterminado torna-se maior que a folga formada entre eles em qualquer outro ponto. Isto faz com que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja efetivamente defletido em uma direção predeterminada.

Adicionalmente, aplicando-se no corpo da válvula uma força de solicitação que varia entre pontos nos quais o corpo da válvula entra em 10 contato com a parte de vedação e aplicando-se uma força de solicitação em uma direção inclinada em relação a uma linha normal à seção transversal da abertura para colocar o corpo da válvula em contato de pressão com a parte de vedação, é possível mudar a força de pressão do corpo da válvula entre pontos da abertura, permitindo que o corpo da válvula mova-se para um lado 15 desejado em um estado aberto da válvula, para que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula possa ser efetivamente defletido em uma direção predeterminada.

Provendo-se o dispositivo de controle de pressão de acordo com a presente invenção, o dispositivo de guia de fluido para guiar o fluxo de 20 fluido no trajeto de fluxo para uma direção predeterminada em um estado aberto da válvula, a folga formada entre o ponto predeterminado do corpo da válvula e a parte de vedação torna-se maior que a formada entre qualquer outro ponto do corpo da válvula e a parte de vedação. Isto faz com que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja efetivamente defletido em 25 uma direção predeterminada.

Adicionalmente, no dispositivo de controle de pressão de acordo com a presente invenção, a saída de fluido é formada na parte da parede lateral do alojamento cilíndrico tendo na sua extremidade uma entrada de fluido para constituir um trajeto de fluxo nela. Assim, quando o corpo da

válvula é levantado para atingir o estado aberto da válvula, o fluido escoo mais facilmente no lado no qual a saída de fluido é formada do que no seu lado oposto na parte de vedação. Em decorrência disto, a forma do fluxo de fluido nas proximidades da parte de vedação em um estado aberto da válvula
5 pode mudar para uma certa forma.

Adicionalmente, no dispositivo de compras pessoal de acordo com a presente invenção, a saída de fluido fica disposta em uma posição descentralizada em relação ao centro do retentor provido no trajeto de fluxo. Assim, em um estado aberto da válvula, o fluido escoo mais facilmente no
10 lado no qual a saída de fluido é formada do que no seu lado oposto na parte de vedação. Em decorrência disto, a forma do fluxo de fluido nas proximidades da parte de vedação em um estado aberto da válvula pode mudar para uma certa forma.

Formando-se, no alojamento, um trajeto de fluxo de pequeno
15 diâmetro em comunicação com o trajeto de fluxo e formando-se a entrada de fluido em uma posição descentralizada em relação ao centro do trajeto de fluxo de pequeno diâmetro, uma força ascendente é aplicada no corpo da válvula na direção defletida para o lado da entrada de fluido pelo fluido que escoo através da entrada de fluido. Em decorrência disto, a forma do fluxo de
20 fluido nas proximidades da parte de vedação em um estado aberto da válvula pode mudar para uma certa forma.

Formando-se a entrada de fluido de maneira a estender-se em direção à parte de vedação de uma maneira tal a ficar inclinada em relação ao eixo central do corpo da válvula, o fluido colide no corpo da válvula
25 obliquamente por baixo no estado aberto da válvula, fazendo com que a forma do fluxo de fluido nas proximidades da parte de vedação em um estado aberto da válvula possa mudar para uma certa forma.

Formando-se a parte deformada no lado à jusante do trajeto de
fluxo em uma posição adjacente à parte de vedação de uma maneira saliente,

a forma do fluxo de fluido nas proximidades da parte de vedação em um estado aberto da válvula pode mudar para uma certa forma pela parte deformada.

Além do mais, adotando-se a estrutura de abertura na qual, em um estado aberto da válvula, a folga formada entre o corpo da válvula e a parte de vedação no ponto predeterminado da parte de vedação torna-se maior que a folga formada entre eles em qualquer ponto da parte de vedação, o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula pode ser efetivamente defletido em uma direção predeterminada. Adicionalmente, adotando-se a estrutura de abertura na qual a abertura da parte de vedação tem uma forma não circular, a forma do fluxo de fluido nas proximidades da parte de vedação em um estado aberto da válvula pode mudar para uma certa forma.

Descrição Resumida dos Desenhos

A figura 1 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

A figura 2 é uma vista plana mostrando uma configuração nas proximidades de uma parte de vedação do regulador de pressão da figura 1;

A figura 3 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração da parte principal de um regulador de pressão de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção;

A figura 4 são vistas seccionais transversais mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção, em que (a) mostra um estado em que o corpo da válvula está fechado e (b) mostra um estado em que o corpo da válvula está aberto;

A figura 5 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma quarta modalidade da presente invenção;

A figura 6 são vistas mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma quinta modalidade da presente invenção, em que (a) mostra uma vista seccional transversal e (b) mostra uma vista lateral;

5 A figura 7 são vistas mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma sexta modalidade da presente invenção, em que (a) mostra uma vista seccional transversal e (b) mostra uma vista plana;

10 A figura 8 são vistas mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma sétima modalidade da presente invenção, em que (a) mostra uma vista seccional transversal e (b) mostra uma vista de base;

15 A figura 9 são vistas mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma oitava modalidade da presente invenção, em que (a) mostra uma vista seccional transversal e (b) mostra uma vista de base;

A figura 10 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma nona modalidade da presente invenção;

20 A figura 11 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma décima modalidade da presente invenção;

25 A figura 12 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão de acordo com uma décima primeira modalidade da presente invenção;

A figura 13 são vistas explanatórias mostrando uma configuração nas proximidades de uma parte de vedação do regulador de pressão da figura 12, em que (a) é uma vista plana e (b) é uma vista seccional transversal ampliada;

A figura 14 são vistas explanatórias mostrando uma configuração nas proximidades de uma parte de vedação em um regulador de pressão de acordo com uma décima segunda modalidade da presente invenção, em que (a) é uma vista plana e (b) é uma vista seccional transversal ampliada;

A figura 15 (a) é uma vista explanatória mostrando um estado ajustado do regulador de pressão usando um corpo da válvula com uma superfície esférica e uma mola, e a figura 15 (b) é uma vista explanatória mostrando um estado onde uma grande quantidade de fluido escoava através do regulador de pressão da figura 15 (a); e

A figura 16 é uma vista explanatória mostrando o relacionamento entre a vazão de fluido e a pressão de fluido em um regulador de pressão mostrado na figura 15.

Explicação dos Símbolos de Referência

- 15 1 Regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão)
 11: alojamento
 12 esfera (corpo da válvula)
 13 mola da válvula
 13a parte de extremidade
 20 13b corpo da válvula da mola
 14 trajeto de fluxo de combustível
 15 trajeto de fluxo de grande diâmetro
 16 trajeto de fluxo de pequeno diâmetro
 17 parte de vedação
 25 18 entrada de combustível
 19 saída de combustível
 21 batente
 22 abertura
 22a parte da borda

- 23 furo de comunicação
- 24 parte de retenção da mola
- 31 regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão)
- 32 regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão)
- 5 33 regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão)
- 34 mola da válvula
- O_1 centro da parte de retenção da mola
- O_2 centro do furo de comunicação
- e quantidade de deslocamento
- 10 N linha normal à seção transversal da abertura
- Os eixo central da mola da válvula
- θ_1 ângulo de inclinação do eixo central da mola da válvula
- θ_2 ângulo de inclinação da parte de extremidade da mola da
- válvula
- 15 F_1 força de solitação
- F_a componente da força
- F_2 força de solitação
- F_b componente da força
- F_3 força de solitação
- 20 F_f pressão de combustível
- D1 diâmetro da espira da parte de extremidade da mola da
- válvula
- D2 diâmetro da espira; do corpo principal da mola da válvula
- 101 regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão)
- 25 102 alojamento
- 102a parede lateral (parte da parede lateral)
- 102b superfície inferior
- 103 esfera (corpo da válvula)
-
- 104 mola da válvula (elemento elástico)

	105 câmara da válvula (trajeto de fluxo)
	105a borda da abertura superior
	106 entrada de combustível (entrada de fluido)
	107 parte de vedação
5	108 saída de combustível (saída de fluido)
	109 retentor
	111 parte de retenção da mola
	121 regulador de pressão
	122 saída de combustível
10	131 regulador de pressão
	132 saída de combustível
	133 trajeto de fluxo de pequeno diâmetro
	134 entrada de combustível
	141 regulador de pressão
15	142 entrada de combustível
	151 regulador de pressão
	152 saída de combustível
	153 parte de retenção da mola
	154 mola da válvula
20	161 regulador de pressão
	162 mola da válvula
	163 saída de combustível
	164 parte de retenção da mola
	O ₃ eixo central
25	Os eixo central da parte de extremidade da mola da válvula
	O ₄ eixo central da saída de combustível
	O ₅ eixo central da entrada de combustível
	O ₆ eixo central da entrada de combustível
	<hr/> θ ângulo de inclinação da entrada de combustível

	201 regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão)
	211 alojamento
	212 esfera (corpo da válvula)
	212a superfície de vedação
5	213 mola da válvula (elemento elástico)
	214 trajeto de fluxo de combustível
	215 trajeto de fluxo de grande diâmetro
	216 trajeto de fluxo de pequeno diâmetro
	217 parte de vedação
10	218 entrada de combustível
	219 saída de combustível
	221 batente
	222 abertura
	222a parte de borda
15	222 abertura
	231 regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão)
	232 parte de parede
	232a superfície circunferencial interna
	232b parte de extremidade superior
20	D3 dimensão do eixo principal
	D4 dimensão do eixo secundário
	P ápice do eixo secundário
	Q ápice do eixo principal
	Q ápice do eixo principal
25	t1 folga entre a superfície circunferencial interna da parte de parede e corpo da válvula esférico
	t2 folga entre a superfície circunferencial interna do trajeto de fluxo de grande diâmetro e corpo da válvula esférico
	351 regulador de pressão

- 352 alojamento
- 353 esfera
- 354 mola da válvula
- 355 retentor
- 5 356 parte de vedação
- 357 trajeto de fluxo

Melhor Maneira de Realizar a Invenção

Agora, modalidades da presente invenção serão descritas com detalhes com referência aos desenhos anexos.

10 Primeira Modalidade

A figura 1 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão) de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção, e a figura 2 é uma vista plana do regulador de pressão da figura 1. Como no caso do
15 regulador de pressão revelado no Documento de patente 1, um regulador de pressão 1 da figura 1 é disposto no orifício de descarga de um sistema de suprimento de combustível e controla a pressão de combustível a ser suprido a um motor em um nível predeterminado.

O regulador de pressão 1 tem, em um alojamento metálico 11,
20 uma esfera (corpo da válvula esférico) 12 que é uma esfera de aço e uma mola de válvula (elemento elástico) 13 que é uma mola de compressão espiral. Um trajeto de fluxo de combustível 14 penetra no alojamento 11. Um trajeto de fluxo de grande diâmetro 15 é formado no lado à jusante de combustível (lado superior na figura) do trajeto de fluxo de combustível 14, e um trajeto de
25 fluxo de pequeno diâmetro 16 é formado no lado à montante de combustível (lado inferior na figura). A esfera 12 e a mola da válvula 13 são alojados no trajeto de fluxo de grande diâmetro 15. No limite entre o trajeto de fluxo de grande diâmetro 15 e trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 16, uma parte de vedação 17 é formada. A parte de extremidade do trajeto de fluxo de pequeno

diâmetro 16 serve como uma entrada de combustível (entrada de fluido) 18. A parte de vedação 17 tem uma abertura 22 em comunicação com a entrada de combustível 18. Quando a esfera 12 entra em contato com uma parte de borda 22a da abertura 22, a abertura 22 é bloqueada pela esfera 12, por meio do que o trajeto de fluxo de combustível 14 é fechado.

A parte de borda do lado à jusante do trajeto de fluxo de grande diâmetro 15 serve como uma saída de combustível (saída de fluido) 19. Um batente em forma de anel 21 é fixo na saída de combustível 19. Um furo de comunicação 23 em comunicação entre a saída de combustível 19 e o trajeto de fluxo de grande diâmetro 15 é formado no centro do batente 21. Uma parte de retenção da mola 24 é formada de uma maneira côncava no lado à montante (superfície da borda inferior) do batente 21. Um centro O1 da parte de retenção da mola 24 fica localizada em uma posição deslocada do centro O2 (que coincide com o centro do trajeto de fluxo de grande diâmetro 15) do furo de comunicação 23 em uma dimensão e . Um lado de extremidade da mola da válvula 13 entra em contato com a parte de retenção da mola 24. A mola da válvula 13 é uma mola de compressão espiral e sua outra extremidade entra em contato com a esfera 12. Normalmente, a esfera 12 entra em contato de pressão com a parte de vedação 17 por meio de uma força de solicitação da mola da válvula 13.

Conforme mostrado na figura 1, a mola da válvula 13 fica disposta no trajeto de fluxo de grande diâmetro 15 de uma maneira inclinada. O centro O1 a parte de retenção da mola 24 fica deslocado do centro O2 do furo de comunicação 23. Dessa maneira, o centro da mola da válvula 13 no lado de fixação (lado do batente 21) fica deslocado do centro da parte de vedação 17. Ou seja, conforme mostrado na figura 1, um eixo central Os da mola da válvula 13 é inclinado em relação à linha N normal a seção transversal da abertura 22 em um ângulo de θ_1 (neste caso, a linha N corresponde ao eixo central da abertura 22 que estende-se ao longo do trajeto

de fluxo e passa pelo centro O_2 do furo de comunicação 23). Em decorrência disto, uma força de solitação é aplicada na esfera 12 pela mola da válvula 13 na direção inclinada em relação à linha N em um ângulo θ_1 . Com esta força de solitação, a esfera 12 entra em contato de pressão com a parte da borda 22a da abertura 22.

Quando uma força de solitação é aplicada na esfera 12 na direção inclinada em relação a linha N, a esfera 12 é pressionada para a direita na figura por um componente da força F_a de uma força de solitação F_1 . Assim, no regulador de pressão 1, a magnitude da força pela qual a esfera 12 entra em contato de pressão com a abertura 22 varia entre pontos na abertura 22. No caso do regulador de pressão 1 da figura 1, a força de pressão da esfera 12 contra a parte de borda 22a é maior no lado direito na figura 1 e menor no lado esquerdo pelo componente da força F_a . Assim, quando uma pressão de combustível F_f é aplicada por baixo, o lado esquerdo da esfera 12 é preferencialmente separado da parte da vedação 17 da maneira denotada pela linha pontilhada na figura. Ou seja, a mola da válvula 13 funciona como um dispositivo preferencialmente de separação para separar um ponto predeterminado da esfera 12 antes de qualquer outro ponto deste da parte de vedação 17.

No regulador de pressão 1 com a configuração citada, quando combustível é suprido pela entrada de combustível 18 e sua pressão fica alta, a esfera 12 move-se para cima (para cima) para o lado à jusante em oposição à força de solitação da mola da válvula 13. Em decorrência disto, a esfera 12 se separa da parte de vedação 17 em decorrência do que o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 16 e o trajeto de fluxo de grande diâmetro 15 comunicam um com o outro. Neste momento, um estado aberto da válvula é alcançado no regulador de pressão 1, por meio do que o trajeto de fluxo de combustível 14 é completamente aberto. No regulador de pressão 1, quando a esfera 12 assenta-se na parte de vedação 17, os centros da parte de vedação 17 e da

esfera 12 coincidem um com o outro. Por outro lado, quando combustível escoar para o regulador de pressão 1 e a esfera 12 é levantada, a esfera 12 move-se de uma maneira que seu centro seja deslocado do centro da parte de vedação 17.

5 Ou seja, no regulador de pressão 1, a força de pressão da esfera 12 no seu lado esquerdo (na figura) é intencionalmente menor, e assim o lado esquerdo da esfera 12 é preferencialmente levantado quando a pressão de combustível é aumentada, por meio do que o lado esquerdo (na figura) da abertura 22 abre-se. Ou seja, no momento da abertura da válvula, a esfera 12
10 move-se, de uma maneira defletida, para o lado direito, denotado pela linha pontilhada na figura 1, para abrir assim um lado da abertura 22. Quando a esfera 12 se separa da parte de vedação 17 de uma maneira tal a permitir intencionalmente que o fluxo de fluido em torno da esfera 12 seja defletido para uma certa direção (lado esquerdo na figura) da maneira supradescrita, a
15 esfera 12 move-se em uma direção de uma maneira estável, mesmo que o fluxo de fluido em torno da esfera seja defletido. Portanto, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência da pulsação de combustível, impedindo assim a
20 ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento. Adicionalmente, a vazão necessária para levantar todo o corpo da válvula é aumentada para ampliar a faixa de vazão disponível.

Segunda Modalidade

25 A seguir, será descrito um regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão) 31 de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção. A figura 3 é uma vista seccional transversal da parte principal do regulador de pressão 31. Como no caso da primeira modalidade, reguladores de pressão de acordo com as modalidades seguintes são usados em um sistema de suprimento de combustível. Na segunda até quarta modalidade

seguintes, os mesmos números de referência da primeira modalidade denotam as mesmas partes da primeira modalidade, e suas descrições serão aqui omitidas.

No regulador de pressão 31 de acordo com a segunda modalidade, a parte de extremidade da mola da válvula 13 no lado da parte de vedação 17 é formada de uma maneira inclinada. Ou seja, conforme mostrado na figura 3, a parte de extremidade correspondente a duas espiras da mola da válvula 13 é inclinada em relação ao eixo central O_s da mola da válvula 13 em um ângulo θ_2 . Quando a mola da válvula 13 é usada, uma força de sollicitação F_2 é aplicada na direção inclinada em relação à linha N normal à seção transversal da abertura 22 em um ângulo θ_2 (neste caso, a linha N corresponde ao eixo central O_2). Assim, a esfera 12 entra em contato de pressão com a parte de vedação 17 por uma força de pressão inclinada em um ângulo θ_2 . Como no caso da primeira modalidade, a esfera 12 é defletida para a direita na figura por um componente da força F_b da força de sollicitação F_2 em decorrência do que a magnitude da força de pressão do corpo da válvula contra a abertura 22 varia entre pontos na abertura 22. Portanto, quando a pressão de combustível F_f é aplicada por baixo, o lado esquerdo (na figura) da esfera 12 é preferencialmente separado da parte de vedação 17.

Conforme descrito anteriormente, também no caso do regulador de pressão 31, quando a esfera 12 é assentada na parte de vedação 17, os centros da parte de vedação 17 e da esfera 12 coincidem um com o outro. Quando combustível escoar para o regulador de pressão 31 e a esfera 12 é levantada, o centro da esfera 12 é deslocado do centro da parte de vedação 17, por meio do que o lado esquerdo da abertura 22 abre-se. Isto permite que o fluxo de fluido em torno da esfera 12 seja defletido em uma certa direção. Portanto, conforme descrito anteriormente, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, também no regulador de

pressão 31 da segunda modalidade, é possível impedir a ocorrência de pulsação de combustível, impedindo assim ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível.

Terceira Modalidade

5 A figura 4 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração da parte principal de um regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão) 32 de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção. A figura 4 (a) mostra um estado em que o corpo da válvula está fechado, e a figura 4 (b) mostra um estado em que o corpo da válvula está
10 aberto. No regulador de pressão 32 da terceira modalidade, a parte de extremidade da mola da válvula 13 no lado da parte de vedação 17 é feita em uma forma de extremidade tipo saca-rolha. Ou seja, a parte de extremidade tem um menor diâmetro que as outras partes da mola da válvula 13. Mais especificamente, o diâmetro da espira D1 da parte de extremidade 13a da
15 mola da válvula 13 é menor que o diâmetro da espira D2 do corpo principal da mola 13b ($D1 < D2$).

Tipicamente, em uma mola de compressão espiral, a constante da mola k é inversamente proporcional ao cubo do diâmetro médio da espira, e assim, quando o diâmetro médio da mola varia, a força de pressão da mola
20 da válvula 13 varia bastante. Portanto, na parte de extremidade da mola da válvula 13, a constante da mola k torna-se pequena no lado de maior diâmetro (lado direito na figura 4), em decorrência do que a magnitude da força de sollicitação contra a esfera 12 varia entre pontos na abertura 22. Ou seja, a carga da mola é menor no ponto que tem uma menor constante de mola k na
25 mesma condição de dobramento, para que a força de sollicitação seja menor no lado direito da mola da válvula 13 no caso da figura 4. Portanto, também no caso do regulador de pressão 32, a esfera 12 entra em contato de pressão com a parte de vedação 17 por meio de uma força de pressão que é aplicada na esfera 123 na direção inclinada em relação à linha N normal à seção

transversal da abertura 22.

Conforme descrito anteriormente, no regulador de pressão 32, a magnitude da força de solitação da mola da válvula 13 varia entre pontos na abertura 22, e assim, quando uma pressão de combustível é aplicada por

5 baixo, o lado direito (na figura) da esfera 12 na qual a força de pressão é menor, é preferencialmente separada da parte de vedação 17. Também, neste caso, quando a esfera 12 assenta-se na parte de vedação 17, os centros da parte de vedação 17 e da esfera 12 coincidem um com o outro, ao passo que, quando combustível escoar e a esfera 12 é levantada, o centro da esfera 12 é

10 deslocado do centro da parte de vedação 17, por meio do que o lado direito (na figura) da abertura 22 abre-se. Isto permite que o fluxo de fluido em torno da esfera 12 seja defletido em uma certa direção. Portanto, conforme descrito anteriormente, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula.

15 Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência da pulsação de combustível, impedindo assim a ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível.

Uma vez que a constante da mola k é inversamente proporcional ao número de espiras na mola de compressão espiral, quanto

20 menor o número de espiras da mola da válvula 13, tanto mais pronunciada é a diferença na força de solitação causada pela variação do diâmetro externo da espira. Portanto, quanto menor o número de espiras na parte de extremidade tipo saca-rolha (parte na qual o diâmetro externo muda), tanto maior a diferença (variação) na força de solitação. Embora a força de

25 solitação varie, mudando o diâmetro externa da espira na terceira modalidade, a força de solitação pode variar mudando-se o diâmetro do arame da mola. Ou seja, uma vez que a constante da mola k é proporcional à quarta potência do diâmetro do arame, a força de pressão da esfera 12 torna-se

menor no lado no qual a parte da mola da válvula 13 que tem o menor

diâmetro de arame entra em contato com a esfera 12.

Quarta Modalidade

A figura 5 é uma vista seccional transversal mostrando um regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão) 33 de acordo com uma quarta modalidade da presente invenção. Como no caso do regulador de pressão 1 de acordo com a primeira modalidade, no regulador de pressão 33 da quarta modalidade, o centro O1 da parte de retenção da mola 24 fica localizado em uma posição deslocada do centro O2 do furo de comunicação 23. O furo de comunicação 23 é formado coaxialmente com a parte de vedação 17, e a linha N normal à seção transversal da abertura 22 passa pelo centro O2 do furo de comunicação 23. Portanto, o centro da mola da válvula 34 no seu lado de fixação (lado do batente 21) fica deslocado do centro da parte de vedação 17.

Diferente do caso do regulador de pressão 1, uma mola em espiral cônica (mola cônica) com o eixo central inclinado é usada como a mola da válvula 34 no regulador de pressão 33. Na mola da válvula 34, a mola cônica da qual o diâmetro externo da espira aumenta gradualmente em direção à sua parte superior é usada. Neste exemplo, a mola em espiral do tipo com o qual a extremidade da espira do lado esquerdo (na figura) espalha-se mais acentuadamente do que a extremidade da espira do lado direito é adotada.

Também, no caso da mola da válvula 34, uma força de solicitação F_3 é aplicada na esfera 12 na direção inclinada em relação à linha N normal à seção transversal da abertura 22 em um ângulo θ_3 . Com esta força de solicitação, a esfera 12 entra em contato de pressão com a parte da borda 22a da abertura 22. Quando uma força de solicitação é aplicada na esfera 12 na direção inclinada em relação à linha N, a esfera 12 é pressionada na direção direita na figura por um componente de força da força de solicitação, em decorrência do que a força de pressão da esfera 12 contra a abertura 22

varia entre pontos na abertura 22. No caso do regulador de pressão 33 da figura 5, a força de pressão da esfera 12 contra a parte da borda 22a é maior no lado direito na figura, e menor no lado esquerdo. Assim, quando a pressão de combustível é aplicada por baixo, o lado esquerdo (na figura) da esfera 12 é preferencialmente separado da parte de vedação 17. Ou seja, também na quarta modalidade, a força da mola 34 funciona como um dispositivo de separação preferencial para separar um ponto predeterminado da esfera 12 antes de qualquer outro ponto desta.

Também, no caso do regulador de pressão 33, como nas modalidades anteriores, quando combustível escoar para o regulador de pressão 33 e a esfera 12 é levantada, o centro da esfera 12 é deslocado do centro da parte de vedação 17, por meio do que o lado esquerdo da abertura 22 abre-se. Isso permite que o fluxo de fluido em torno da esfera 12 seja defletido em uma certa direção. Portanto, conforme descrito anteriormente, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência da pulsação de combustível, impedindo assim a ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível. Adicionalmente, na primeira até a quarta modalidades, simplesmente substituindo o batente 21 ou a mola da válvula 13 ou 34, é possível mudar a configuração do regulador de pressão convencional para a do regulador de pressão de acordo com a presente invenção e, assim, é possível obter uma configuração capaz de suprimir vibração do corpo da válvula de forma simples e econômica.

Quinta Modalidade

A figura 6 são vistas mostrando uma configuração de um regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão) de acordo com uma quinta modalidade da presente invenção. A figura 6 (a) mostra uma vista seccional transversal, e a figura 6 (b) mostra uma vista lateral. Como nas

modalidades anteriores, o regulador de pressão 101 tem, em um alojamento metálico 102, uma esfera (corpo da válvula 103 que é uma esfera de aço e uma mola da válvula (elemento elástico) 104 que é uma mola de compressão espiral. Uma câmara da válvula cilíndrica (trajeto de fluxo) 105 é formada no alojamento 102. Uma entrada de combustível (entrada de fluido) 106 com um menor diâmetro que o da câmara da válvula 105 é formada na parte inferior (na figura) da câmara da válvula 105. Uma parte de vedação 107 é formada no limite entre a câmara da válvula 105 e a entrada de combustível 106. A câmara da válvula 105, parte de vedação 107, e entrada de combustível 106 são arranjados concentricamente ao longo de um eixo central O_3 .

A saída de combustível (saída de fluido) 108 é formada em uma parede lateral (parte de parede lateral) 102a do alojamento 102. A saída de combustível 108 penetra na parede lateral 102a e é aberta em uma parte voltada para a parte superior da esfera 103. O centro da saída de combustível 108 fica localizado em uma parte mais alta que o centro da esfera 103 em um estado em que ela entra em contato de pressão com a parte de vedação 107, mas mais baixo do que a extremidade superior da esfera 103 nesse estado. A parede lateral 102a tem apenas uma entrada de combustível 108. Combustível na câmara da válvula 105 escoava através da saída de combustível 108 para fora do regulador de pressão 101.

Uma extremidade lateral da mola da válvula 104 entra em contato com a esfera 103. Normalmente, a esfera 103 entra em contato de pressão com a parte de vedação 107 por meio de uma força de solicitação da mola da válvula 104. Conforme mostrado na figura 6, a espira da extremidade do lado da mola da válvula 104 no lado da esfera 103 é inclinada de maneira tal que o seu eixo central O_s fique inclinado em relação ao eixo central O_3 em direção ao lado oposto da saída de combustível 108. Portanto, a esfera 103 entra em contato de pressão com a parte de vedação 107 mais firmemente no ponto oposto à saída de combustível 108. Um retentor colunar pequeno 109 é

fixo por pressão na parte superior da câmara da válvula 105. O retentor 109 pode ser calafetado martelando-se devidamente uma borda da abertura superior 105a da câmara da válvula 105 no lado do diâmetro interno. Uma parte de retenção da mola 111 é formada de uma maneira côncava na superfície lateral inferior do retentor 109. A outra extremidade lateral da mola da válvula 104 entra em contato com a parte de retenção da mola 111.

Também no caso do regulador de pressão 101, quando combustível escoar para o regulador de pressão 101 pela entrada de combustível 106 e sua pressão fica alta, a esfera 103 move-se (é levantada) para o lado a jusante em oposição à força de solicitação da mola da válvula 104. Em decorrência disto, a esfera 103 se separa da parte de vedação 107, em decorrência do que a entrada de combustível 106 e a câmara da válvula 105 comunicam uma com a outra para atingir um estado aberto da válvula. Conforme descrito anteriormente, no regulador de pressão 101, a saída de combustível 108 é formada na parede lateral 102a da câmara da válvula 105. Portanto, na parte de vedação 107, combustível escoar mais facilmente no lado de saída de combustível 108. Ou seja, a saída de combustível 108 funciona como um dispositivo de guia de fluido. Em decorrência disto, a esfera 103 é levantada de uma maneira tal que seu ponto no seu lado da saída de combustível 108 seja preferencialmente separada da parte de vedação 107.

Em decorrência disto, conforme mostrado na figura 6, uma folga é formada no lado da parte de vedação 107, e combustível escoar em direção à saída de combustível 108 através da folga. Note que, no regulador de pressão 101, a força de pressão da esfera 103 é ligeiramente menor no lado de saída de combustível 108 por causa da inclinação da parte de extremidade da mola da válvula 104. Assim, a esfera 103 é levantada mais facilmente no lado de saída de combustível 108.

Conforme descrito anteriormente, no regulador de pressão 101 de acordo com a quinta modalidade, a vazão de combustível no ponto perto da

parte de vedação 107 é maior no lado perto da saída de combustível 108. Ou seja, a vazão é mais alta no lado da extremidade direita na figura, e torna-se menor com o aumento da distância da saída de combustível 108. Isto causa uma distribuição de vazão irregular em torno de toda a circunferência interna do trajeto de fluxo de combustível em um estado aberto da válvula e, assim, a distribuição de vazão é solicitada para o lado de saída de combustível 108. Conforme descrito anteriormente, no regulador de pressão 101, o furo lateral é formado na câmara da válvula 105 para fazer intencionalmente com que o fluxo de combustível em torno da esfera seja defletido em uma dada direção (lado direito na figura) conforme descrito anteriormente. Assim, mesmo que o fluxo de combustível em torno da esfera seja defletido, o movimento da esfera 103 menos provavelmente será afetado pelo fluxo defletido, tornando mais fácil para a esfera 103 permanecer em uma certa posição. Portanto, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência da pulsação de combustível, impedindo assim a ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento. Adicionalmente, a vazão necessária para levantar todo o corpo da válvula aumenta para ampliar a faixa de vazão disponível.

20 Sexta Modalidade

A figura 7 são vistas mostrando uma configuração de um regulador de pressão 121 de acordo com uma sexta modalidade da presente invenção. A figura 7 (a) mostra uma vista seccional transversal e a figura 7 (b) mostra uma vista plana. Na sexta à décima modalidades seguintes, os mesmos números de referência da quinta modalidade denotam as mesmas partes da quinta modalidade, e suas descrições serão omitidas aqui.

No regulador de pressão 121 da figura 7, uma saída de combustível 122 é formada no retentor 109. Nesta modalidade, a saída de combustível não é formada na parede lateral 102a e a superfície lateral do

alojamento 102 é fechada. A saída de combustível 122 tem uma extremidade aberta para a câmara da válvula 105 e a outra extremidade aberta para o lado de fora do alojamento 102 e é formada de maneira a entrar em contato com a circunferência externa do retentor 109. O centro (eixo central O_4) da saída de combustível 122 é deslocada do centro (eixo central O_3) do retentor 109 em uma dimensão e_1 .

Uma vez que a saída de combustível 122 é deslocada do centro do retentor 109 para o seu lado circunferencial externo no regulador de pressão 121, quando a esfera 103 é levantada para atingir o estado aberto da válvula, combustível escoar mais facilmente no lado da saída de combustível 122 na parte de vedação 107. Assim, conforme mostrado na figura 7, a esfera 103 é levantada de uma maneira tal que seu ponto no seu lado da saída de combustível 122 seja preferencialmente separado da parte de vedação 107, fazendo com que a distribuição da vazão de combustível em um estado aberto da válvula seja defletida para o lado da saída de combustível 122. Ou seja, na sexta modalidade, a saída de combustível descentralizada 122 funciona como um dispositivo de guia de fluido.

Conforme descrito anteriormente, também no regulador de pressão 121 de acordo com a sexta modalidade, é possível fazer intencionalmente com que o fluxo de combustível em torno da esfera seja defletido em uma certa direção para deslocamento posicional da saída de combustível 122, tornando o comportamento do corpo da válvula estável em um estado aberto da válvula, que suprime a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir ocorrência da pulsação anormal ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível.

Sétima Modalidade

A figura 8 são vistas mostrando um regulador de pressão 131 de acordo com uma sétima modalidade da presente invenção. A figura 8 (a) mostra uma vista seccional transversal, e a figura 8 (b) mostra uma vista de

base. Como no caso de um regulador de pressão convencional, uma saída de combustível 132 é formada no centro do retentor 109 no regulador de pressão 131 da figura 8. O regulador de pressão 131 é caracterizado em que um trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133 é formado coaxialmente com a câmara da válvula 105 abaixo da parte de vedação 107, e a entrada de combustível 134 é formada de maneira a comunicar entre o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133 e o lado de fora do alojamento 102. Uma extremidade da entrada de combustível 134 é aberta para o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133 e a sua outra extremidade é aberta para o lado de fora do alojamento 102. A entrada de combustível 134 tem um diâmetro menor que o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133. O centro (eixo central O_5) da entrada de combustível 134 é deslocado do centro (eixo central O_3) do trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133 em uma dimensão e_2 .

No regulador de pressão 131 com a configuração apresentada, quando a esfera 103 é levantada para atingir um estado aberto da válvula, uma força ascendente defletida para o lado da entrada de combustível 134 é aplicada na esfera 103. Ou seja, uma vez que a entrada de combustível 134 é descentralizada em relação ao trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133, o combustível que escoar através da entrada de combustível 134 levanta fortemente um lado da esfera 103. Em decorrência disto, conforme mostrado na figura 8, a esfera 103 é levantada de uma maneira tal que o seu ponto no lado de entrada de combustível 134 seja preferencialmente separado da parte de vedação 107, fazendo com que a distribuição de vazão de combustível em um estado aberto da válvula seja solicitada para o lado da entrada de combustível 134. Ou seja, na sétima modalidade, o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133 e a entrada de combustível 134 descentralizada em relação ao trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 133 funciona como um dispositivo de guia de fluido.

Conforme descrito anteriormente, também no regulador de

pressão 131 de acordo com a sétima modalidade, é possível fazer intencionalmente com que o fluxo de combustível em torno da esfera seja defletido em uma certa direção pelo deslocamento da saída de combustível 134, tornando o comportamento do corpo da válvula estável em um estado aberto da válvula, que suprime a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível suprimir a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência de ruído anormal, ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível.

Oitava Modalidade

10 A figura 9 são vistas mostrando uma configuração de um regulador de pressão 141 de acordo com uma oitava modalidade da presente invenção. A figura 9 (a) mostra uma vistas seccional transversal, e a figura 9 (b) mostra uma vista de base. Como no caso de um regulador de pressão convencional, a saída de combustível 132 é formada no centro do retentor 109
15 no regulador de pressão 141 da figura 9. O regulador de pressão 141 é caracterizado em que uma entrada de combustível 142 é inclinada em relação ao eixo central O_3 . Ou seja, um eixo central O_6 da entrada de combustível 142 é inclinado em relação ao eixo central O_3 em um ângulo θ_r . A entrada de combustível estende-se da superfície inferior 102b do alojamento 102 até a
20 parte de vedação 10 em um estado inclinado.

No regulador de pressão 141 com a configuração apresentada, a entrada de combustível 142 é inclinada em relação ao eixo central O_3 , e assim, quando a esfera 103 é levantada para atingir um estado aberto da válvula, combustível colide na esfera 103 obliquamente por baixo. Portanto,
25 combustível escoar ao longo da direção de inclinação e assim o combustível fica concentrado no lado direito na figura 9. Em decorrência disto, a esfera 103 é levantada de uma maneira tal que seu ponto no lado de extremidade de avanço na direção de inclinação seja preferivelmente separado da parte de vedação 107, fazendo com que a distribuição da vazão de combustível seja

solicitada para o lado direito na figura. Ou seja, na oitava modalidade, a entrada de combustível 142 inclinada em relação ao eixo central O_3 funciona como um dispositivo de guia defluido.

Conforme descrito anteriormente, também no regulador de pressão 141 de acordo com a oitava modalidade, é possível fazer intencionalmente com que o fluxo de combustível em torno da esfera seja defletido em uma certa direção pela inclinação da entrada de combustível 142, tornando o comportamento do corpo da válvula estável em um estado aberto da válvula, que suprime a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir ocorrência da pulsação de combustível, impedindo assim a ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível.

Embora a parte de extremidade da mola da válvula 104 entre em contato com a esfera 103 de uma maneira inclinada na quinta até a oitava modalidades supramencionadas, é possível levantar somente um lado do corpo da válvula para defletir forçadamente o fluxo de combustível em uma certa direção e, portanto, a parte de extremidade da mola da válvula não precisa sempre ser inclinada em qualquer da quinta até a oitava modalidades citadas. Ou seja, conforme mostrado na figura 15, uma configuração na qual a mola da válvula 104 entra em contato com a esfera 103 com sua parte de extremidade não inclinada pode ser adotada.

Nona Modalidade

A figura 10 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão 151 de acordo com uma nona modalidade da presente invenção. No regulador de pressão 151 da figura 10, o centro da saída de combustível 152 é deslocado do centro do retentor 109. Dessa maneira, o eixo central da parte de retenção da mola 153 formado no lado da superfície inferior do retentor 109 é deslocado do eixo central O_3 na mesma direção da saída de combustível 152. Entre o retentor 109 e a esfera

103, uma mola da válvula 154 que é uma mola de compressão espiral é disposta obliquamente. Ou seja, o regulador de pressão de acordo com a nona modalidade tem uma configuração obtida combinando-se as da primeira e sexta modalidades.

5 No regulador de pressão 151 com a configuração apresentada, na qual a saída de combustível 152 é arranjada de uma maneira descentralizada, combustível escoam mais facilmente no lado de saída de combustível 152 na parte de vedação 107. Adicionalmente, uma vez que a parte de retenção da mola 153 fica arranjada de uma maneira descentralizada,
10 a direção de aplicação da força de pressão da esfera 103 na parte de vedação 107 é defletida. Ou seja, a esfera 103 é separada da parte de vedação 107 mais facilmente no seu lado esquerdo (na figura) pelo arranjo descentralizado da saída de combustível 152 e da parte de retenção da mola 153.

 Assim, na parte de vedação 107, quando a esfera 103 é
15 levantada para atingir um estado aberto da válvula, o combustível escoam mais facilmente no lado de saída de combustível 152 e, adicionalmente, a força de pressão da esfera é menor no lado de saída de combustível 152. Ou seja, na nona modalidade, a saída de combustível descentralizada 152 funciona como um dispositivo de guia de fluido. Em decorrência disto, quando a esfera é
20 levantada, o centro da esfera 103 é descentralizado em relação à parte de vedação 107, fazendo com que o lado esquerdo na figura da parte de vedação 107 seja preferencialmente aberto. Portanto, como no caso das modalidades supramencionadas, é possível fazer intencionalmente com que o fluxo de combustível em torno da esfera seja defletido em uma certa direção, tornando
25 o comportamento do corpo da válvula estável em um estado aberto da válvula.

Décima Modalidade

A figura 11 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão 161 de acordo com a décima

modalidade da presente invenção. No regulador de pressão 161 da figura 11, uma mola cônica é usada como uma mola da válvula 162 no lugar da mola da válvula 154 do regulador de pressão 151 mostrado na figura 10. Ou seja, o regulador de pressão de acordo com a décima modalidade tem uma configuração obtida combinando-se aquelas da quarta até a sexta modalidade.

Também no regulador de pressão 161, uma saída de combustível 163 fica arranjada de uma maneira descentralizada, para que combustível escoe mais facilmente no lado da saída de combustível 163 na parte de vedação 107 como no caso do regulador de pressão 151 da figura 10. Adicionalmente, uma vez que a parte de retenção da mola 164 fica arranjada de uma maneira descentralizada, bem como uma mola cônica é usada como a mola da válvula 16, a direção de aplicação da força de pressão da esfera 103 na parte de vedação 107 é adicionalmente defletida. Ou seja, na décima modalidade da presente invenção, a saída de combustível descentralizada 163 funciona como um dispositivo de guia de fluido, e também a mola da válvula 162 funciona como um dispositivo de separação preferencial.

Conforme descrito anteriormente, também no regulador de pressão 161 de acordo com a décima modalidade, a esfera 103 é separada da parte de vedação 107 mais facilmente no seu lado esquerdo (na figura) pelo efeito sinérgico entre o arranjo descentralizado da saída de combustível 163 e a seção de retenção da mola 164 e o uso da mola cônica. Portanto, como no caso das modalidades supramencionadas, é possível fazer intencionalmente com que o fluxo de combustível em torno da esfera seja defletido em uma certa direção, tornando o comportamento do corpo da válvula estável em um estado aberto da válvula.

Décima Primeira Modalidade

A figura 12 é uma vista seccional transversal mostrando uma configuração de um regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão) de acordo com uma décima primeira modalidade da presente invenção. Como

nas modalidades anteriores, o regulador de pressão 201 tem, em um alojamento metálico 211, uma esfera (corpo da válvula esférico) 212 que é uma esfera de aço e uma mola da válvula (elemento elástico) 213 que é uma mola de compressão espiral. Um trajeto de fluxo de combustível 214 é formado de maneira a penetrar no alojamento 211. Um trajeto de fluxo de grande diâmetro 215 é formado no lado a jusante de combustível (lado superior na figura) do trajeto de fluxo de combustível 214, e um trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 216 é formado no lado à montante de combustível (lado inferior na figura). A esfera 212 e a mola da válvula 213 são alojadas no trajeto de fluxo de grande diâmetro 215 e o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 216, uma parte de vedação 217 é formada. A parte de extremidade do trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 216 serve como uma entrada de combustível (entrada de fluido) 218.

A parte da borda lateral à jusante do trajeto de fluxo de grande diâmetro 215 serve como saída de combustível (saída de fluido) 219 na qual um batente 221 é fixado. O batente 221 é feito em uma forma de anel, e uma extremidade da mola da válvula 213 entra em contato com o lado a montante (superfície da extremidade inferior) do batente. A mola da válvula 213 é uma mola em espiral cônica e sua outra extremidade entra em contato com a esfera 212. Normalmente, a esfera 212 entra em contato de pressão com a parte de vedação 217 por meio de uma força de solitação da mola da válvula 213. A parte de vedação 217 tem uma abertura 222 em comunicação com a entrada de combustível 218. O diâmetro da abertura 222 é menor que o da esfera 212. Quando uma superfície de vedação 212a da esfera 212 entra em contato com a parte de borda 222a da abertura 222, a abertura 222 é broqueada pela esfera 2312, por meio do que o trajeto de fluxo de combustível 214 é fechado.

A figura 13 é uma vista explanatória mostrando uma configuração nas proximidades da parte de vedação 217. A figura 13 (a) é uma vista plana das proximidades da parte de vedação e a figura 13 (b) é uma

vista seccional transversal ampliada. Conforme mostrado na figura 13, no regulador de pressão 1 de acordo com a presente invenção, a abertura 222 é feita em uma forma elíptica e tem uma dimensão D3 na direção esquerda para direita (eixo principal) maior que a dimensão D4 na direção de cima para baixo (eixo secundário ($D3 > D4$)). A parte da borda 222a da abertura 222 tem uma configuração na qual o lado do eixo secundário é côncavo para baixo (para o lado a montante) de uma maneira curva tal que a esfera 212 possa entrar em contato firme com a abertura 222, e um ápice P no lado do eixo secundário fica localizado no lado a montante do trajeto de fluxo em relação a um ápice Q no lado do eixo principal (ver figura 13 (b)). Puncionamento é aplicado na parte da vedação 217 para aumentar a precisão e assim, quando a esfera 212 entre em contato de pressão com a parte de vedação 217, atinge-se um estado de contato firme entre elas.

No regulador de pressão 1 com a configuração apresentada, quando combustível é suprido através da entrada de combustível 218 e sua pressão fica alta, a esfera 212 move-se (é levantada) para o lado a jusante em oposição à força de solitação da mola da válvula 213. Em decorrência disto, a esfera 212 é separada da parte de vedação 217 em decorrência do que o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro 216 e o trajeto de fluxo de grande diâmetro 215 comunicam um com o outro. Neste momento, o estado aberto da válvula é atingido no regulador de pressão 1, por meio do que o trajeto de fluxo de combustível 214 é completamente aberto. Conforme descrito anteriormente, a abertura 222 tem uma forma elíptica na qual o lado do eixo secundário é côncavo para o lado a montante. Portanto, quando a esfera 212 entra em ligeiro contato com a abertura 222 com uma forma como essa é levantada, forma-se uma folga entre a esfera 212 e a parte da borda 222^a torna-se maior no lado do eixo principal do que no lado do eixo secundário. Ou seja, a abertura elíptica 222 tem uma estrutura de abertura que uma folga formada entre a esfera 212 e a parte de vedação 217 em um ponto

predeterminado torna-se maior que a folga formada entre elas em qualquer outro ponto em um estado aberto da válvula. Isto causa uma distribuição de vazão irregular em torno de toda a circunferência interna do trajeto de fluxo de combustível 214 em um estado aberto da válvula, conforme indicado pela largura das setas mostradas na figura 13 (a).

5 Ou seja, no regulador de pressão 1 de acordo com a presente invenção, a vazão de combustível nas proximidades da parte de vedação 27 torna-se maior no lado do eixo principal do que no lado do eixo secundário e, portanto, combustível suprido através da entrada de combustível 218 é dividido em fluxos esquerdo e direito (na figura) pela esfera 212 e a parte de vedação elíptica 217. Quando o fluxo em torno do corpo da válvula é intencionalmente dividido desta maneira, mesmo se o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula for defletido, o movimento da esfera 212 menos provavelmente será afetado pelo fluxo defletido, facilitando à esfera 212 permanecer em uma certa posição. Portanto, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência de pulsação de combustível, impedindo assim a ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível.

Décima Segunda Modalidade

A seguir, será descrito um regulador de pressão (dispositivo de controle de pressão) 231 de acordo com a décima segunda modalidade da presente invenção. A figura 14 são vistas explanatórias mostrando uma configuração nas proximidades da parte de vedação no regulador de pressão 231. A figura 14 (a) é uma vista plana, e a figura 14 (b) é uma vista seccional transversal ampliada. Na décima segunda modalidade, os mesmos números de referência daqueles na décima primeira modalidade, e suas descrições, serão omitidas aqui.

Conforme mostrado na figura 14, no regulador de pressão 231 de acordo com a décima segunda modalidade, uma parte de parede (parte deformada) 232 é formada no lado a jusante da parte de vedação no trajeto de fluxo de grande diâmetro 215. A parte de parede 232 tem uma forma obtida salientando-se uma parte (correspondente a forma meio redonda) de uma superfície de parede interna 215a do trajeto de fluxo de grande diâmetro 215 até o lado do diâmetro interno ao longo da direção circunferencial. Uma superfície circunferencial 232a obtida tem uma superfície esférica. Uma folga entre a superfície circunferencial interna da parte de parede 232a e a esfera 212 fica maior em direção ao trajeto do lado a jusante do trajeto de fluxo e atinge t1 em uma parte de extremidade superior 232b da parte de parede 232. A folga t1 é consideravelmente menor que a folga t2 entre a superfície circunferencial interna 215a e a esfera 212 em uma parte na qual a parte de parede 232 não é formada (parte de não formação da parte deformada).

Quando a parte de parede citada 232 é formada no lado a jusante da parte de vedação 217, combustível que escoar entre a esfera 212 e a parte de borda 222a quando o corpo da válvula é levantado é bloqueado pela parte de parede 232 na parte na qual a parte de parede 232 é formada, e fica difícil escoar para o lado a jusante. Ou seja, na décima segunda modalidade, a parte de parede 232, que estabelece uma direção na qual é difícil para o fluxo fazer com que o combustível escoar mais facilmente em uma direção predeterminada, funciona como um dispositivo de guia de fluido. Isto causa uma distribuição de vazão irregular em torno de toda a circunferência em um estado aberto da válvula, indicado pela largura das setas mostradas na figura 14 (a). Ou seja, no regulador de pressão 231 de acordo com a décima segunda modalidade, a vazão de combustível é maior no ponto em que a parte de parede 232 não é formada do que no lado da parte de parede 232. A vazão de combustível no lado da parte de parede 232 é menor no lado da extremidade direita na figura onde a folga t1 fica menor, e fica maior à medida que a folga

entre a parede e o corpo da válvula fica maior.

Conforme descrito anteriormente, quando o fluxo em torno do corpo da válvula é intencionalmente defletido em uma certa direção (lado esquerdo na figura) pelo efeito da parte de parede 232, mesmo se o fluxo de combustível em torno do corpo da válvula for defletido, o movimento da esfera 212 será menos provavelmente afetado pelo fluxo defletido, facilitando para a esfera 212 permanecer em uma certa posição. Portanto, o comportamento do corpo da válvula torna-se estável em um estado aberto da válvula, suprimindo assim a vibração do corpo da válvula. Em decorrência disto, é possível impedir a ocorrência da pulsação de combustível, impedindo assim a ocorrência de ruído anormal ou mau funcionamento, e ampliando a faixa de vazão disponível.

Embora a parte de parede 232 seja formada de maneira tal que a folga t1 fique gradualmente maior ao longo da direção circunferencial da parte de extremidade direita na figura da presente modalidade, a parte de parede 232 pode ser formada de maneira tal que a folga t1 assuma o mesmo valor em uma faixa angular predeterminada (por exemplo, 60 °, 90 ° ou 180 °).

Deve-se entender que a presente invenção não está limitada às modalidades específicas, e que várias modificações podem ser feitas sem fugir do escopo da presente invenção.

Por exemplo, embora o regulador de pressão seja usado como um dispositivo de controle de pressão nas modalidades citadas, vários outros dispositivos de controle de pressão, tal como uma válvula de retenção, podem ser usados como o dispositivo de controle de pressão exemplo, da presente invenção, e, também neste caso, é possível ampliar a faixa de ajuste de pressão e impedir a ocorrência de ruído anormal. Adicionalmente, a presente invenção pode ser aplicada não somente a um regulador de pressão com uma válvula de retenção, mas também a um regulador de pressão tipo válvula e similares.

Adicionalmente, embora o regulador de pressão usado em uma seção intermediária de suprimento de combustível de um motor seja usado nas modalidades apresentadas, reguladores de pressão para uso em vários tipos de circuitos hidráulicos podem ser aplicados à presente invenção.

- 5 Adicionalmente, fluido cuja pressão deve ser controlada não está limitado a combustível de motor, tais como gasolina ou óleo leve, mas pode ser água, ar, ou óleo operacional para um circuito hidráulico.

- Além do mais, embora o regulador de pressão que usa uma esfera de aço esférica como o corpo da válvula seja descrito nas modalidades apresentadas, ele pode usar como corpo da válvula um elemento tipo camisa que tem uma parte de extremidade inferior hemisférica, e a configuração do regulador de pressão em si não está limitada às das modalidades supradescritas. Adicionalmente, como a nona até a décima modalidades, uma configuração obtida combinando-se apropriadamente as modalidades apresentadas pode ser adotada.
- 10
- 15

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de controle de pressão, compreendendo:

um alojamento com uma entrada de fluido e uma saída de fluido em comunicação com a entrada de fluido por meio de um trajeto de fluxo;

uma parte de vedação que é formada no alojamento e que tem uma abertura em comunicação com a entrada de fluido; e

um corpo da válvula que fica disposto no trajeto de fluxo de maneira a entrar em contato e se separar da parte de vedação,

10 caracterizado pelo fato de que

o corpo da válvula é separado da parte de vedação em um estado aberto da válvula de maneira tal que o fluxo de fluido em torno do corpo da válvula seja defletido em uma direção predeterminada.

2. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende um dispositivo de separação preferencial para separar um ponto predeterminado do corpo da válvula antes de qualquer outro ponto do corpo da válvula em um estado aberto da válvula.

3. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que:

o dispositivo de separação preferencial aplica uma força de contato de pressão no corpo da válvula em uma direção defletida em uma direção particular para colocar o corpo da válvula em contato com pressão com a parte de vedação.

4. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que:

o dispositivo de separação preferencial é um elemento elástico que aplica no corpo da válvula uma força de sollicitação que varia entre pontos nos quais o corpo da válvula entra em contato com a parte de vedação.

5. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que:

o dispositivo de separação preferencial é um elemento elástico que aplica no corpo da válvula uma força de solicitação em uma direção inclinada em relação a uma linha normal à seção transversal da abertura.

6. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 4 ou reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que:

o elemento elástico fica disposto no alojamento de uma maneira tal a ficar inclinado em relação à linha normal à seção transversal da abertura em um ângulo predeterminado.

7. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 4 ou reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que:

o elemento elástico tem uma parte deste no lado do corpo da válvula formado de uma maneira tal a ficar inclinado em relação à linha normal à seção transversal da abertura em um ângulo predeterminado.

8. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 4 ou reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que:

o elemento elástico tem uma parte de extremidade no lado do corpo da válvula que tem um diâmetro menor que em qualquer outra parte do mesmo.

9. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 4 ou reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que:

o elemento elástico é uma mola em espiral cônica que tem um eixo central inclinado.

10. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende dispositivos de guia de fluido para guiar o fluxo de fluido no trajeto de fluxo em uma direção predeterminada em um estado aberto da válvula.

11. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a

reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que:

o alojamento é feito em uma forma cilíndrica e a entrada de fluido é formada em um lado de extremidade do alojamento para formar o trajeto de fluxo no alojamento; e

5 a saída de fluido é formada, como o dispositivo de guia de fluido, na parte da parede lateral do alojamento.

12. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende:

10 um elemento elástico que coloca uma extremidade do mesmo em contato com o corpo da válvula para solicitar o corpo da válvula para a parte de vedação; e

um retentor que fica disposto no trajeto de fluxo e retém a outra extremidade do elemento elástico, em que

15 a saída de fluido que tem uma extremidade aberta para o trajeto de fluxo e a outra extremidade aberta para o lado de fora do alojamento é formada, como o dispositivo de guia de fluido, no retentor em uma posição descentralizada em relação ao centro do retentor.

13. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que:

20 o retentor tem uma parte de retenção do elemento elástico para reter o elemento elástico; e

a parte de retenção do elemento elástico é descentralizada em relação ao centro do retentor.

14. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 4 ou reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que:

o elemento elástico é uma mola em espiral cônica que tem um eixo central inclinado.

15. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que:

um trajeto de fluxo de pequeno diâmetro e a entrada de fluido são formados como um dispositivo de guia de fluido;

o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro sendo formado no alojamento de maneira tal a comunicar com o trajeto de fluxo e tendo a parte de vedação no limite entre ele próprio e o trajeto de fluxo: e

a entrada de fluido tendo uma extremidade aberta para o trajeto de fluxo de pequeno diâmetro e fica disposta em uma posição descentralizada em relação ao centro do trajeto de fluxo de pequeno diâmetro.

16. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que:

a parte de vedação é formada no limite entre o trajeto de fluxo e a entrada de fluido; e

a entrada de fluido é formada, como o dispositivo de guia de fluido, de maneira a estender-se em direção à parte de vedação de uma maneira tal a ficar inclinada em relação ao eixo central do trajeto de fluxo.

17. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que:

uma parte deformada é formada, como o dispositivo de guia de fluido, no lado a jusante do trajeto de fluxo em uma posição adjacente à parte de vedação, a parte deformada sendo obtida salientando-se uma parte da parede circunferencial interna do trajeto de fluxo para o lado do trajeto de fluxo ao longo da direção circunferencial.

18. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que:

uma folga entre a superfície circunferencial interna da parte deformada e o corpo da válvula é menor que a folga entre a parede circunferencial interna do trajeto de fluxo e o corpo da válvula em uma parte na qual a parte deformada não é formada.

19. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a

reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende uma estrutura de abertura na qual, em um estado aberto da válvula, uma folga formada entre o corpo da válvula e a parte de vedação no ponto predeterminado da parte de vedação fica maior que a folga formada entre eles em qualquer ponto da parte de vedação.

20. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que:

a abertura com uma forma não circular e um elemento elástico são providos na estrutura de abertura;

o elemento elástico solicitando o corpo da válvula em direção a parte de vedação para colocar o corpo da válvula em contato de pressão com a borda da abertura.

21. Dispositivo de controle de pressão de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que:

a abertura é formada em uma forma elíptica e tem o ápice no seu eixo secundário disposto no lado a montante do trajeto de fluxo em relação ao ápice no eixo principal.

FIG.1

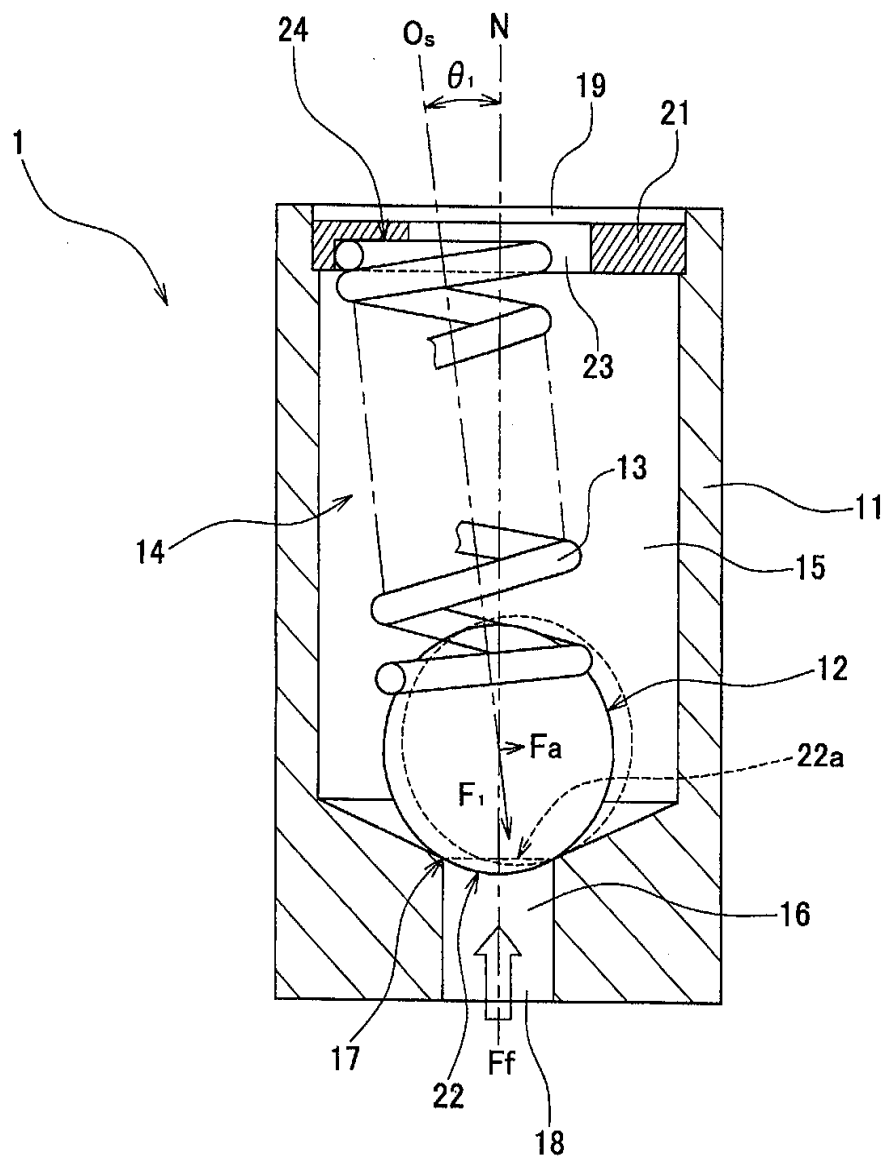


FIG.2

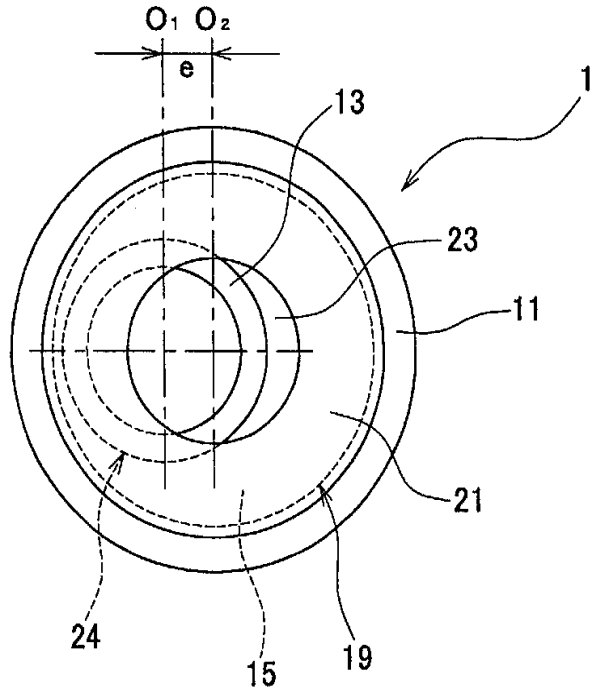


FIG.3

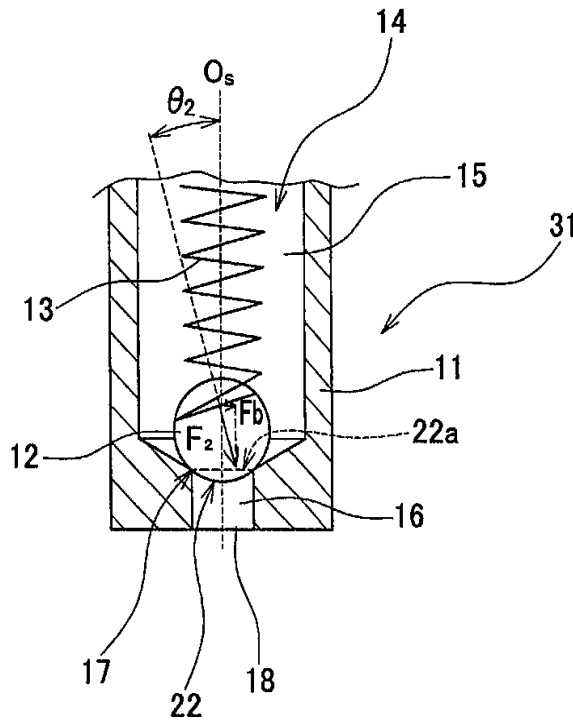


FIG.4

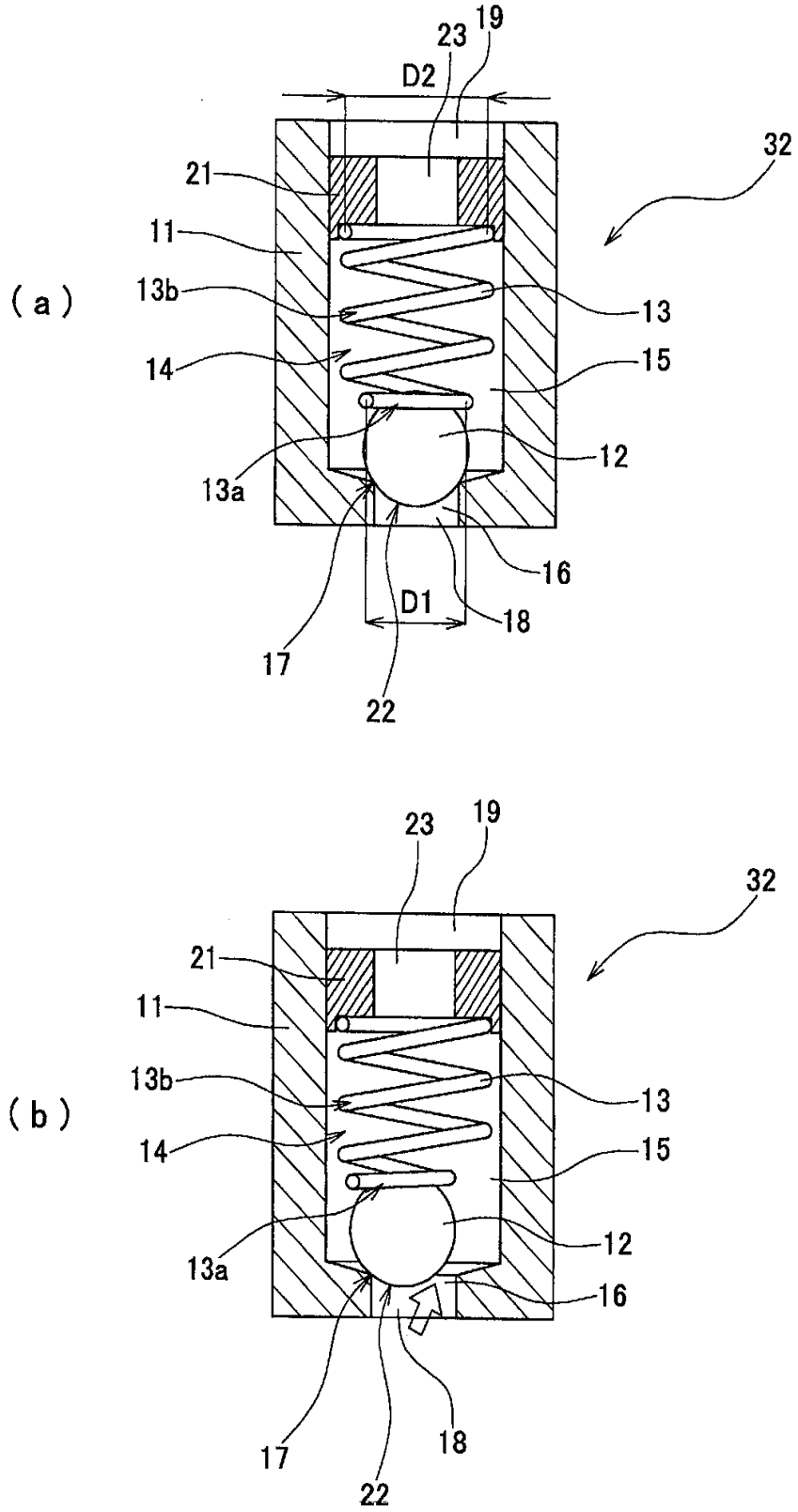


FIG.5

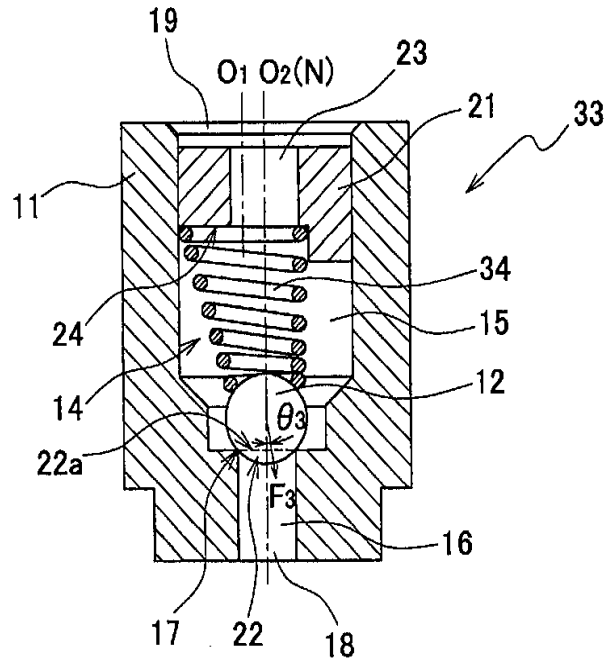


FIG.6

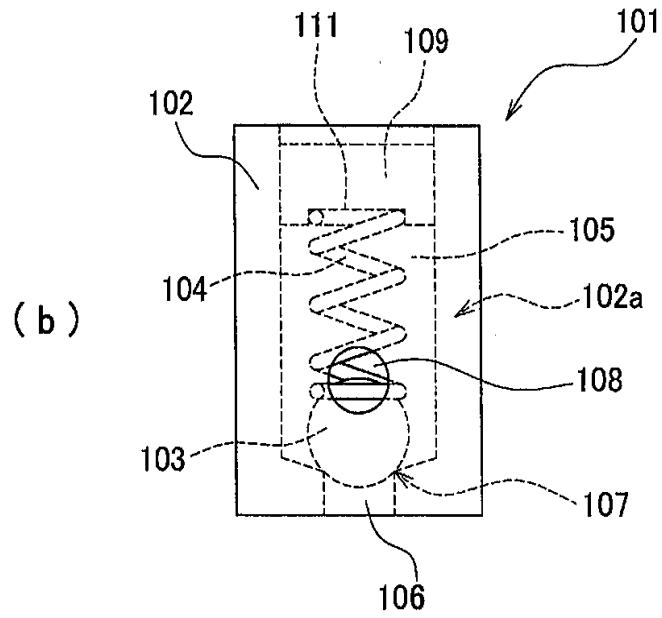
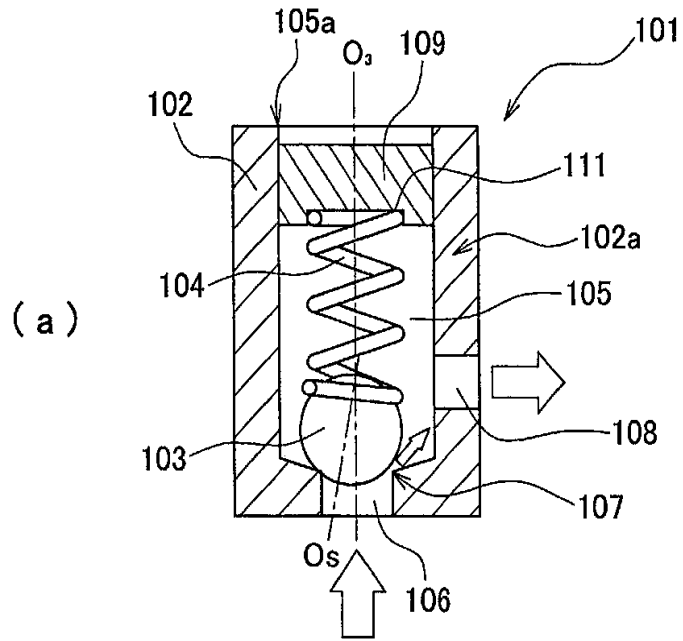


FIG.7

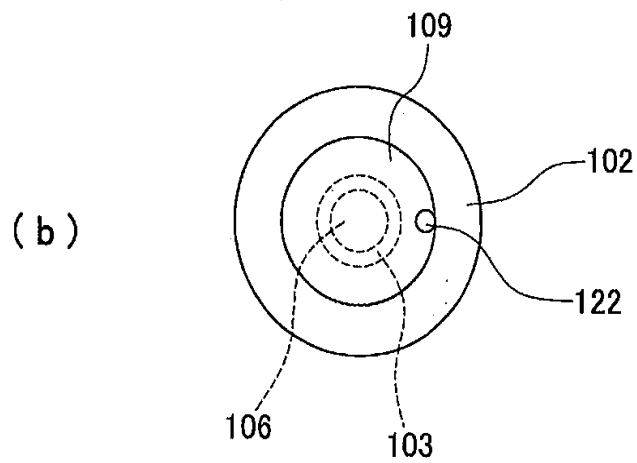
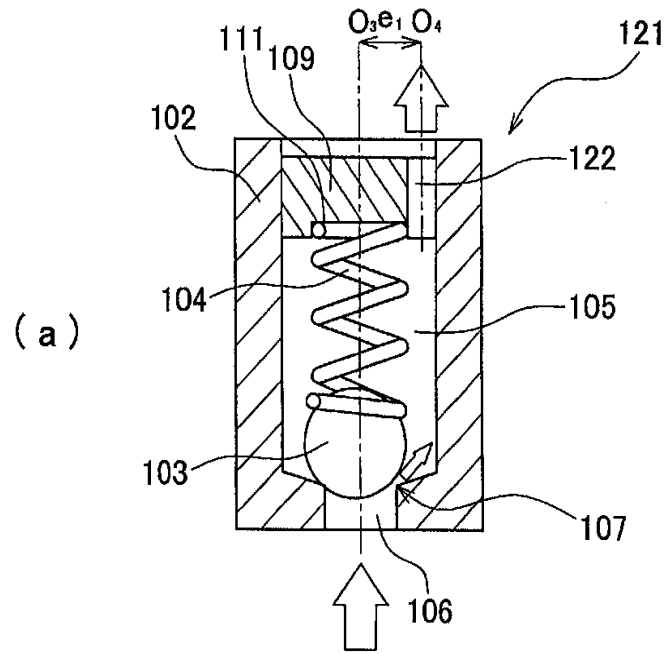


FIG.8

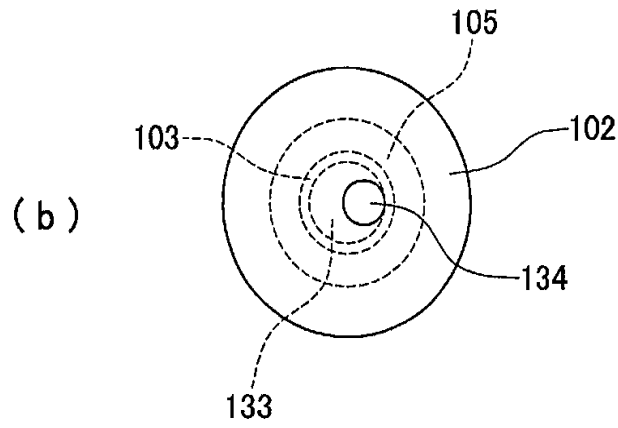
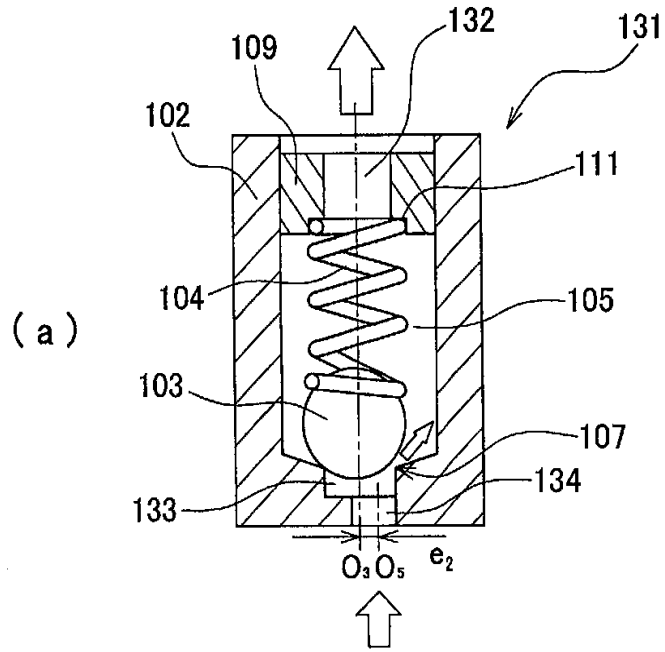


FIG.9

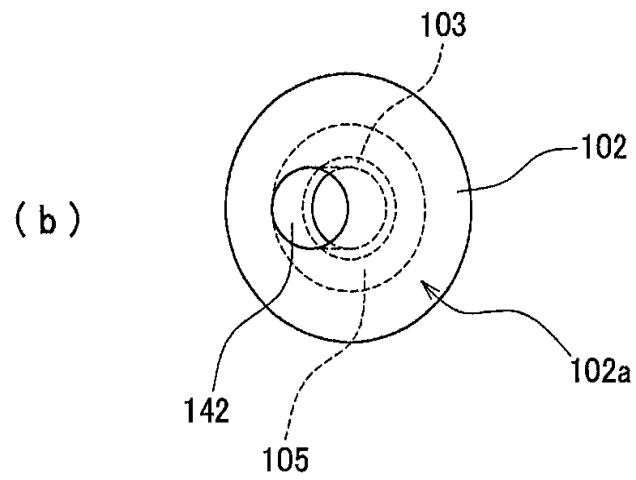
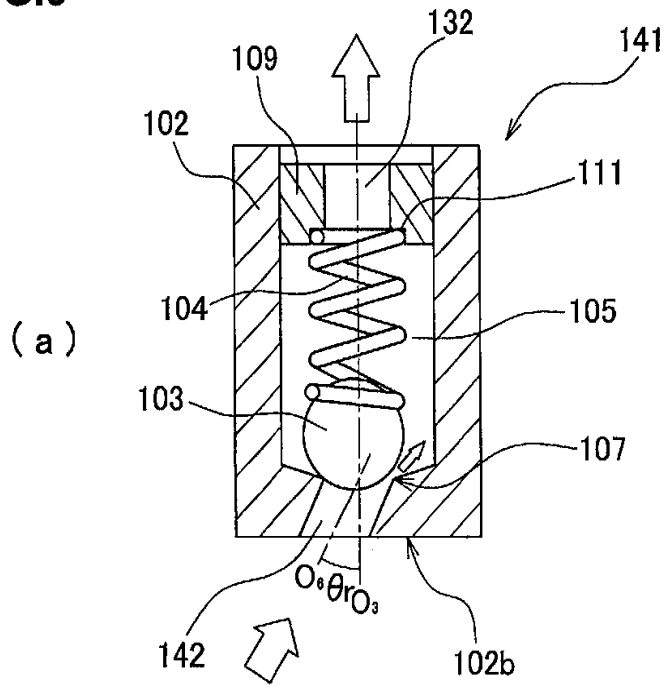


FIG.10

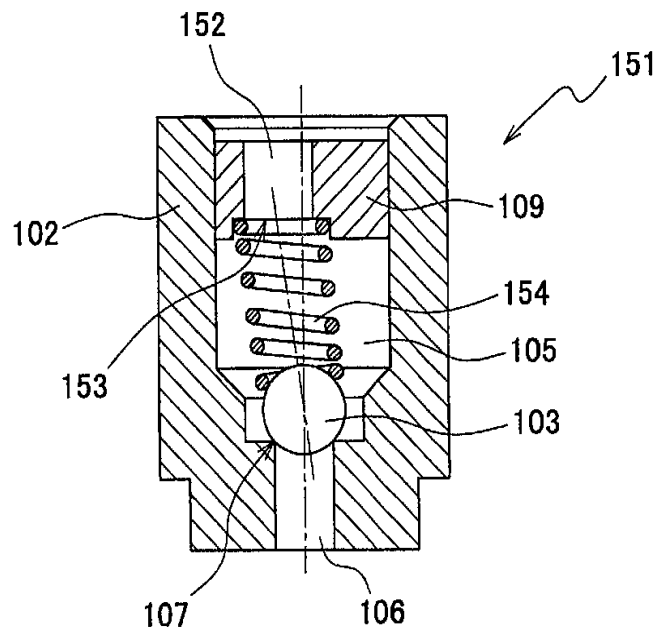


FIG.11

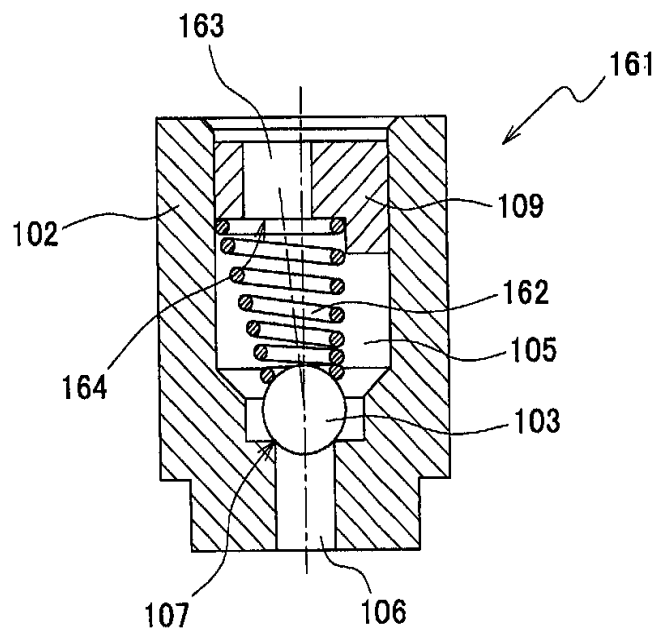


FIG.12

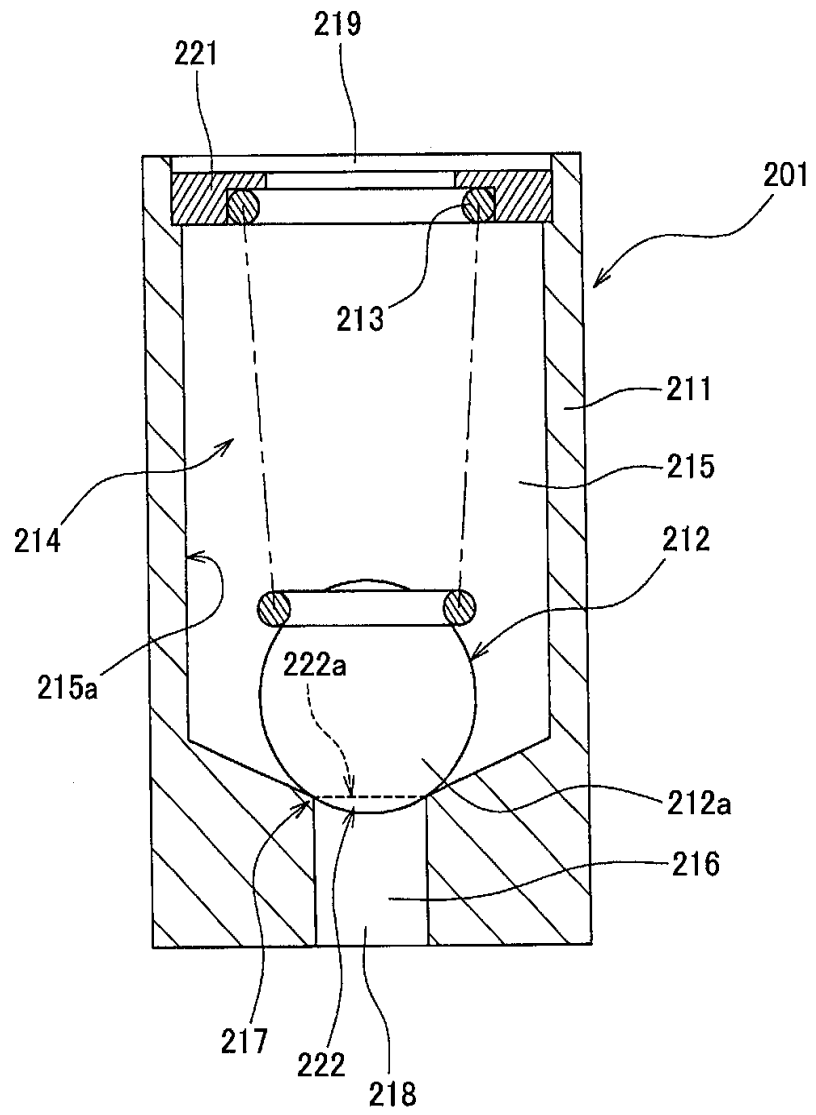


FIG.13

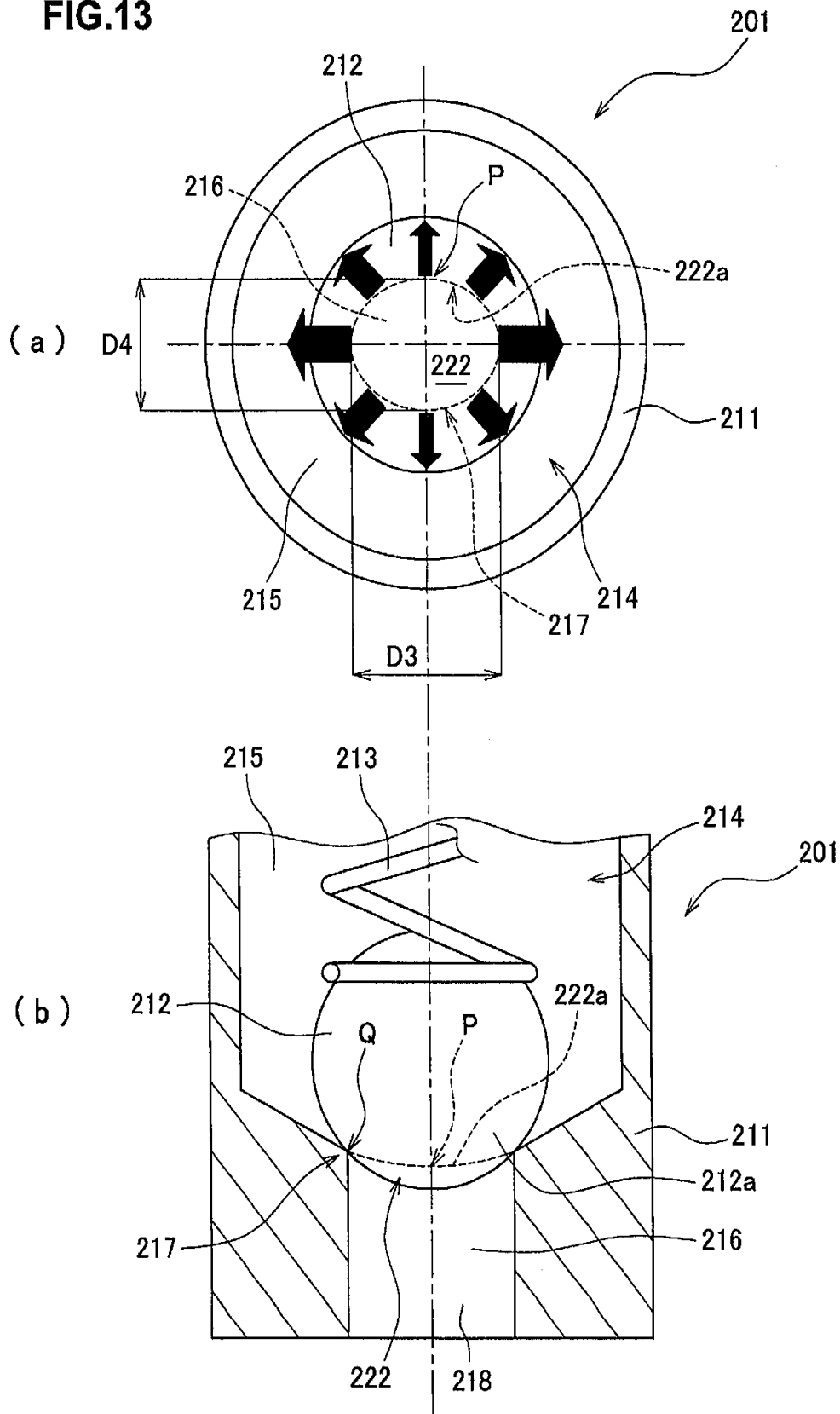


FIG.14

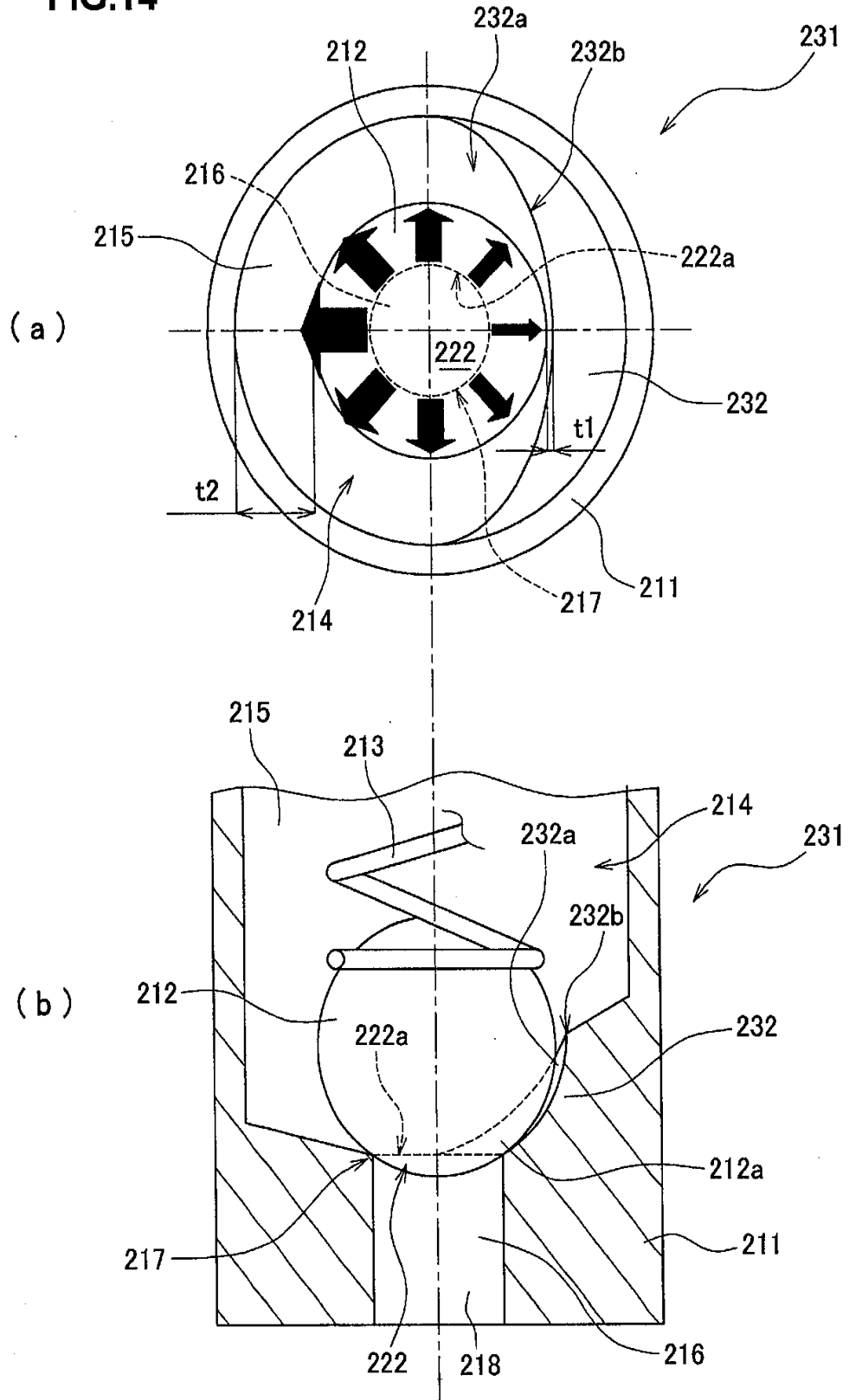


FIG.15

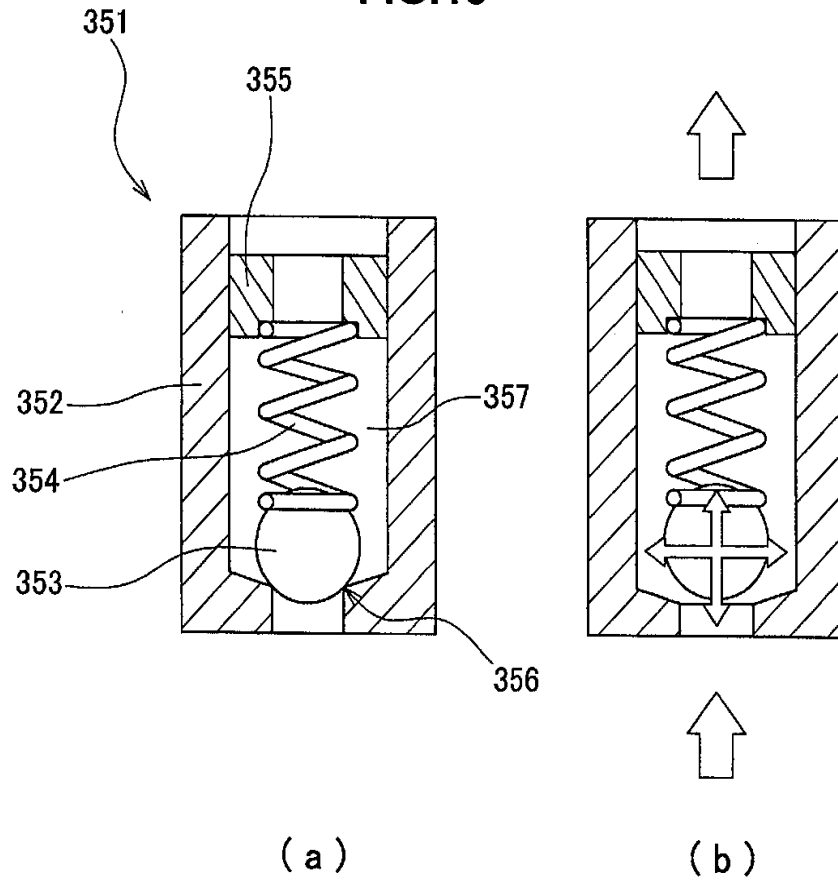
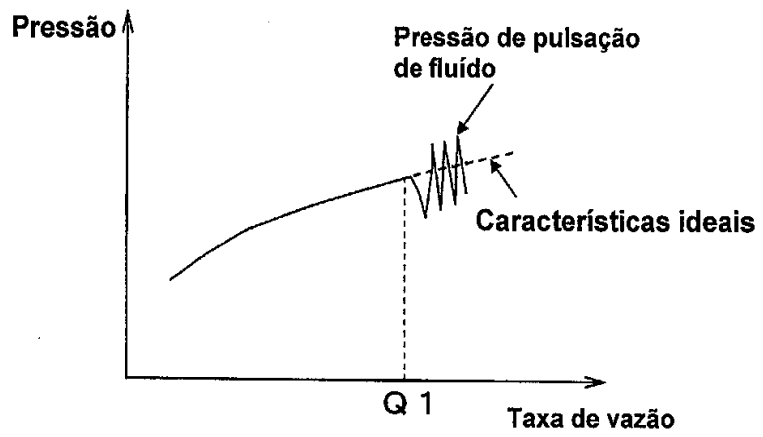


FIG.16



RESUMO

“DISPOSITIVO DE CONTROLE DE PRESSÃO”

É revelado um dispositivo de controle de pressão no qual a pulsação é reduzida e a ocorrência de ruído, etc. é impedida. Um regulador de pressão (1) tem um alojamento (11) que tem uma entrada de combustível (18), uma saída de combustível (19) e um trajeto de combustível (14) para comunicar a entrada de combustível e a saída de combustível, uma esfera (12) colocada no trajeto de combustível (14), uma seção de vedação (17) que tem uma abertura (22) em comunicação com a entrada de combustível (18) e que fecha o trajeto de combustível (14) quando uma borda (22a) da abertura (22) fica em contato com a esfera (12), e uma mola de válvula (13) para impelir a esfera (12) em direção à seção de vedação (17). A mola de válvula (13) é colocada inclinada em relação a uma linha (N) normal a uma seção transversal da abertura (22), e a força de pressão do corpo da válvula é diferente, dependendo de uma parte da seção da abertura (22). Quando a válvula é aberta, a esfera (12) move-se para a posição do lado direito na figura, e o lado esquerdo na figura da abertura (22) é aberto.

