



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

(11) PI 1006165-7 B1



(22) Data do Depósito: 07/01/2010

(45) Data de Concessão: 04/02/2020

(54) Título: MISTURADOR INTERNO DE BATELADA COMPREENDENDO DISPOSITIVOS DE MISTURA E DE EXIBIÇÃO

(51) Int.Cl.: B29B 7/22; B01F 7/02; B01F 15/00; B01F 15/02; B29B 7/18.

(30) Prioridade Unionista: 13/01/2009 JP 2009-004179; 13/01/2009 JP 2009-004242.

(73) Titular(es): KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.).

(72) Inventor(es): MASAKI NAOI; YUSUKE TANAKA; TARO UCHIDA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2010050088 de 07/01/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/082526 de 22/07/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/07/2011

(57) Resumo: MISTURADOR INTERNO DE BATELADA COMPREENDENDO DISPOSITIVOS DE MISTURA E DE EXIBIÇÃO
Um misturador interno de batelada é fornecido com uma carcaça dentro da qual um material é misturado; uma porta que abre e fecha uma abertura de descarga de material da carcaça sendo girada sobre o eixo da mesma e fecha a abertura de descarga de material quando em um estado fechado; e um mecanismo de fecho que, quando o material é misturado na carcaça, mantém a porta em um estado fechado, o estado fechado sendo um estado em que a abertura de descarga de material está sendo fechada pela porta e não pode ser aberta, e que, quando o material misturado na carcaça é descarregado a partir do interior da carcaça, libera a porta a partir do estado fechado. O mecanismo de fecho é fornecido com um atuador linear que tem uma seção móvel capaz de se mover linearmente e mover a seção móvel até o lado da porta para fornecer potência ao elemento de fecho, a potência fazendo com que o elemento de fecho se mova até o lado da porta, e um sensor linear para medir a distância do movimento linear da seção móvel causado pelo atuador linear.(...).

“MISTURADOR INTERNO DE BATELADA COMPREENDENDO DISPOSITIVOS DE MISTURA E DE EXIBIÇÃO”

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um misturador interno de batelada.

5 FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

Um exemplo de um misturador interno de batelada convencional é divulgado na Literatura de Patente 1 seguinte. Em um misturador interno de batelada da Literatura de Patente 1, uma câmara de mistura é formada dentro de uma carcaça e rotores de mistura são dispostos no interior da câmara de mistura. A carcaça inclui uma abertura de descarga formada para se estender na direção axial do rotor de mistura e uma porta de descarga fornecida para abrir e fechar a abertura de descarga. A porta de descarga previne o escoamento de um material através do bloqueio da abertura de descarga durante a mistura do material no interior da câmara de mistura. Quando o material misturado na câmara de mistura é descarregado, a porta de descarga é girada e aberta de forma descendente.

15 Este misturador interno de batelada ainda inclui um dispositivo de fecho que é um mecanismo de trava para a porta de descarga. O dispositivo de fecho inclui um fecho e um cilindro hidráulico. O fecho é instalado para avançar e retroceder, de modo a deslizar em relação à porta de descarga. A porta de descarga é travada através da compressão de uma superfície de contato do fecho em uma superfície de contato da porta de descarga através do cilindro hidráulico, e a impermeabilidade no interior da câmara de mistura é consequentemente mantida. Quando o fecho é retraído, a porta de descarga pode ser aberta.

20 Em um aparelho convencional descrito acima, a operação de abertura e fechamento repetitiva da porta de descarga causa desgaste em uma área de contato entre a porta de descarga e o fecho. Por exemplo, o desgaste é causado em uma placa de contato da porta sobre o lado da porta e sobre um batente do trinco do fecho sobre o lado do fecho. Portanto, no passado, um estado de desgaste para as partes de contato (partes consumíveis) foi visualmente confirmado através do envio de um trabalhador a um lugar onde o dispositivo de fecho pode ser observado.

25 A confirmação visual convencional do estado de desgaste para as partes de contato também foi realizada através da instalação de uma placa de escala em uma parte de base do misturador, fixando um elemento de referência para uma haste do pistão do cilindro hidráulico, e comparando uma posição do elemento de referência com uma escala da placa de escala.

30 Consequentemente, a confirmação do estado de desgaste para um componente ou substituição do componente exige a operação de leitura da escala ou a operação de reajuste de posição da placa de escala.

Entretanto, visto que o cilindro hidráulico está geralmente em uma localização dis-

tante da área de trabalho de um operador do misturador durante a operação de mistura, é difícil para o operador realizar a confirmação mencionada acima durante a operação de mistura. Além disso, visto que a placa de escala é geralmente revestida com um revestimento de coleta de poeira ou semelhantes, a operação de confirmação ou a operação de reajuste não é fácil de realizar. O revestimento de coleta de poeira pode ser fornecido com um comutador de um dispositivo de segurança. Neste caso, é difícil realizar a operação de confirmação mencionada acima durante a operação do misturador, visto que o misturador é desligado quando o revestimento de coleta de poeira é aberto durante a operação.

Ainda que a operação de confirmação ou operação de reajuste mencionada acima seja possível a partir do ponto de vista da estrutura da máquina, a operação de confirmação continua sendo difícil, visto que a placa de escala é contaminada em um ambiente de trabalho que precisa da coleta de poeira. Portanto, é comum realizar a operação de confirmação mencionada acima, embora a operação do misturador seja interrompida.

A confirmação do estado de desgaste ou a confirmação da placa de escala ou semelhantes, pode ser retardada, dependendo do ciclo de operação do misturador. Se o desgaste da parte de contato for provisoriamente deixado, danos nos componentes da máquina, tais como deformação de uma parte fina na borda da abertura de descarga, que é para contactar a porta de descarga na carcaça, são causados quando o mecanismo de fecho, por exemplo, é do tipo alavanca articulada. Quando o mecanismo de fecho é do tipo deslizante, também, o desgaste é similarmente causado na área de contato entre a porta e o fecho. Se o tempo de substituição da parte de contato for prolongado, a carcaça ou semelhantes, que são componentes duráveis, também serão danificados. Em geral, visto que é difícil perceber continuamente o estado de desgaste, com respeito a tal parte de contato no mecanismo de fecho, o tempo de substituição da mesma pode ser dificilmente prognosticado. Deste modo, negligenciar o estado de desgaste na área de contato causa danos nos componentes da máquina no tipo alavanca articulada e tipo deslizante dos mecanismos de fecho.

Conforme descrito acima, no dispositivo de fecho do misturador interno de batelada convencional, é difícil perceber o estado de desgaste das partes de contato mútuo da porta e do fecho elemento, que são elementos de desgaste.

A Literatura de Patente 2 seguinte divulga um misturador interno de batelada fornecido com um mecanismo de vedação. O mecanismo de vedação previne o vazamento do material de mistura dentro de uma câmara de mistura para fora da câmara de mistura a partir de uma área nas proximidades de uma parte de extremidade de um rotor de mistura no interior da câmara de mistura.

Este mecanismo de vedação inclui um elemento de vedação que previne o vazamento do material de mistura para fora da câmara de mistura, sendo comprimido na parte de extremidade do rotor na direção axial do rotor. O elemento de vedação é composto de

um elemento de vedação de rotação lateral fixado a uma superfície de extremidade do rotor e um elemento de vedação de fixação lateral fixado a uma superfície de extremidade de um anel de barreira de poeira através da qual o rotor eixo é inserido. O elemento de vedação de rotação lateral e o elemento de vedação de fixação lateral são elementos consumíveis que são desgastados através de deslize mútuo. Na Literatura de Patente 2, um destes elementos de vedação é formado através do uso de um material que consiste de um composto de resina enchido com grafite ou fibra curta de carbono de não mais do que 1/2 polegada no comprimento da fibra. Isto permite um valor reduzido do coeficiente de fricção das superfícies de deslize dos elementos de vedação para suprimir a geração de calor ou desgaste dos elementos de vedação que são elementos consumíveis.

Uma das técnicas relacionadas ao mecanismo de vedação para o misturador interno de batelada é descrita na Literatura de Patente 3 seguinte. Na técnica descrita na Literatura de Patente 3, a geração de calor ou desgaste dos elementos de vedação é suprimida através da rotação de uma primeira luva tendo um elemento de desgaste friccional fixado a uma superfície de extremidade do mesmo, que corresponde ao elemento de vedação de fixação lateral mencionado acima, em uma direção de rotação do rotor em uma velocidade de rotação menor do que a velocidade de rotação do eixo do rotor, desse modo, reduzindo a velocidade de deslize mútuo dos elementos de vedação.

Uma outra técnica relacionada ao mecanismo de vedação também é descrita na Literatura de Patente 4 seguinte. Na técnica descrita na Literatura de Patente 4, a pressão interna da câmara de mistura é medida, e a pressão de vedação ou força de inclinação de um anel de vedação para um anel na forma de colar, é apropriadamente ajustada em resposta ao valor medido da pressão por um meio de ajuste tendo um cilindro hidráulico. Quando a câmara de mistura é baixa em pressão interna no estágio terminal do processo de mistura ou semelhantes, a vida útil dos elementos de vedação pode ser prolongada através da redução da pressão de vedação.

Cada uma das técnicas descritas na Literaturas de Patente 2 a 4 é intencionada a prolongar a vida útil dos elementos de vedação, que são elementos consumíveis, através da prevenção do desgaste dos elementos de vedação. Entretanto, estes elementos de vedação são elementos constantemente consumíveis. Portanto, estes elementos de vedação são pouco a pouco desgastados, e atingem o fim de suas vidas úteis em algum estágio. Em outras palavras, os elementos de vedação são elementos que atingem seus limites de aplicação em algum estágio. Por outro lado, o operador dificilmente confirma o deslize das partes de vedação dos elementos de vedação durante a operação de mistura do misturador, visto que a posição dos elementos de vedação é distante da área de trabalho do operador durante a operação. Para perceber a perda por abrasão dos elementos de vedação, além disso, o operador deve confirmar uma profundidade de desgaste de alguns mm. Além disso, é difícil

confirmar a perda por abrasão dos elementos de vedação com base em uma parte usinada em torno dos elementos de vedação, visto que as partes usinadas são menores em torno dos elementos de vedação no misturador. Ainda que a perda por abrasão da parte de vedação seja medida com base na parte usinada, é substancialmente impossível realizar esta
 5 medição durante a operação de mistura. Por estas razões, frequentemente acontece que uma contramedida, tal como substituição do elemento de vedação, é tomada, uma vez depois que a poeira do material de mistura começa a vazar através da parte de vedação.

Quando a poeira do material de mistura começa a vazar através da parte de vedação, a ruptura da tubulação ou de um sensor de temperatura nas proximidades do material
 10 de mistura vazado também é temida, além dos danos nos contraelementos das superfícies de deslize mutuamente deslizantes. A ruptura da tubulação ou do sensor de temperatura resulta em outros danos sérios. Além disso, o vazamento do material de mistura exige descarte do material de mistura vazado. Uma alta taxa de vazamento do material de mistura leva à deterioração da eficácia de trabalho, devido à necessidade de limpeza da periferia do
 15 misturador.

Conforme descrito acima, uma técnica para perceber o nível de desgaste de um elemento de vedação, que é um elemento de desgaste no mecanismo de vedação convencional para o misturador interno de batelada, foi necessária.

Lista de Citação

Literatura de Patente

Literatura de Patente 1: Pedido de Patente Japonês Aberto ao Público Nº 9-220456

Literatura de Patente 2: Patente Japonesa Nº 3620944

Literatura de Patente 3: Pedido de Patente Japonês Aberto ao Público Nº 10-151333

25 Literatura de Patente 4: Pedido de Modelo de Utilidade Japonês Aberto ao Público Nº 6-32010

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um objetivo da presente invenção é fornecer um misturador interno de batelada capaz de resolver os problemas mencionados acima.

30 O outro objetivo da presente invenção é fornecer um misturador interno de batelada, que facilita a percepção do nível de desgaste de um elemento de desgaste (elemento consumível), mesmo durante a operação do misturador interno de batelada.

Um misturador interno de batelada, de acordo com um aspecto da presente invenção, inclui: um dispositivo de mistura para misturar material; e um dispositivo de exibição
 35 fornecido no exterior do dispositivo de mistura, em que o dispositivo de mistura inclui: uma carcaça, em que o material é misturado e que tem uma abertura de descarga de material formada para descarregar o material misturado; uma porta que abre e fecha a abertura de

descarga de material através da rotação em torno de um eixo e bloqueia a abertura de descarga de material quando ela está em um estado fechado; e um mecanismo de fecho que mantém, durante a mistura do material dentro da carcaça, a porta em um estado fechado, o estado fechado sendo um estado em que o mecanismo de fecho comprime a porta até a carcaça, de modo que a porta bloqueia a abertura de descarga de material e não pode ser aberta, e que libera o estado fechado, descarregando o material misturado dentro da carcaça fora da carcaça, o mecanismo de fecho inclui: um elemento de fecho fornecido para contactar a porta; um atuador linear que tem uma parte linearmente móvel e fornece potência ao elemento de fecho para direccionar o elemento de fecho até o lado da porta através do movimento da parte móvel em direcção à porta; e um sensor linear que mensura a distância do movimento linear da parte móvel através do atuador linear, e o dispositivo de exibição exibe informação de deslocamento do elemento de fecho com base na distância do movimento linear da parte móvel medida pelo sensor linear.

Um misturador interno de batelada, de acordo com o outro aspecto da presente invenção, inclui: um dispositivo de mistura para misturar material; e um dispositivo de exibição fornecido no exterior do dispositivo de mistura, em que o dispositivo de mistura inclui: uma carcaça tendo uma câmara de mistura no interior da mesma; um rotor inserido na câmara de mistura; um eixo do rotor fornecido para se projetar a partir de uma superfície de extremidade do rotor que é uma superfície de extremidade na direcção axial do rotor; e um dispositivo de barreira de poeira para impedir o vazamento do material no interior da câmara de mistura para o exterior, e o dispositivo de barreira de poeira inclui: um elemento de vedação de rotação lateral fixado à superfície de extremidade do rotor a ser integralmente girada com o rotor; um elemento de vedação de fixação lateral do tipo anel através do qual o eixo do rotor é inserido de forma rotatória; e um mecanismo transmissor de força de pressão que inclina o elemento de vedação de fixação lateral em direcção à superfície de extremidade do rotor, de modo que o elemento de vedação de fixação lateral está em contato de pressão com o elemento de vedação de rotação lateral, e o mecanismo transmissor de força de pressão inclui: um atuador linear que tem uma parte móvel fornecida para ser móvel na direcção axial do rotor, e inclina o elemento de vedação de fixação lateral em direcção à superfície de extremidade do rotor através do movimento da parte móvel em direcção à superfície de extremidade do rotor; e um sensor linear fixado ao atuador linear para detectar o deslocamento da parte móvel na direcção axial do rotor, e o dispositivo de exibição exibe informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral com base em um valor de detecção através do sensor linear em um estado onde o elemento de vedação de fixação lateral está em contato de pressão com o elemento de vedação de rotação lateral pelo mecanismo transmissor de força de pressão.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Fig. 1 é uma vista esquemática frontal mostrando uma estrutura global de um misturador interno de batelada, de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

A Fig. 2 é uma vista esquemática ampliada da seção B na Fig. 1;

5 A Fig. 3 é uma vista esquemática em perspectiva para ilustrar o princípio de operação de um sensor linear;

A Fig. 4 é uma vista esquemática mostrando um primeiro modo de exibição em um dispositivo de exibição;

10 A Fig. 5 é uma vista esquemática mostrando o primeiro modo de exibição no dispositivo de exibição;

A Fig. 6 é uma vista esquemática mostrando o primeiro modo de exibição no dispositivo de exibição;

A Fig. 7 é uma vista esquemática mostrando um segundo modo de exibição no dispositivo de exibição;

15 A Fig. 8 é uma vista esquemática mostrando o segundo modo de exibição no dispositivo de exibição;

A Fig. 9 é uma vista esquemática mostrando o segundo modo de exibição no dispositivo de exibição;

20 A Fig. 10 é uma vista esquemática frontal mostrando uma estrutura global de um misturador interno de batelada, de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção;

A Fig. 11 é uma vista esquemática ampliada da seção C na Fig. 10;

25 A Fig. 12 é uma vista frontal de uma parte do dispositivo de barreira de poeira em um misturador interno de batelada, de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção;

A Fig. 13 é uma vista seccional tomada ao longo de XIII-XIII da Fig. 12;

A Fig. 14 é uma vista detalhada da seção J na Fig. 13; e

A Fig. 15 é uma vista seccional do misturador interno de batelada, de acordo com a terceira modalidade da presente invenção.

30 MODO PARA REALIZAR A INVENÇÃO

Primeira Modalidade

Em seguida, uma primeira modalidade da presente invenção será descrita com referência às Figs. 1 a 9.

Estrutura Global

35 Primeiramente, uma estrutura global de um misturador interno de batelada 1, de acordo com a primeira modalidade da invenção, será descrita com referência à Fig. 1.

O misturador interno de batelada 1 inclui: um dispositivo de mistura 1a para mistu-

rar material; um dispositivo de exibição 5 para exibir informação de deslocamento de um elemento de fecho 41 e alarme (informação de advertência) que será descrito mais tarde; e um dispositivo de armazenagem 6 para armazenar um valor de ajuste que será descrito mais tarde.

5 O dispositivo de mistura 1a inclui uma carcaça 2, dois rotores 2r, uma porta de descarga 3, um mecanismo de fecho 4 e uma base de suporte 7. O misturador interno de batelada 1, de acordo com esta modalidade, é um misturador de batelada de dois eixos e é usado, por exemplo, para misturar material de borracha bruto.

O material a ser misturado é fornecido na carcaça 2 através de uma abertura de alimentação de material 2j, que é formada em uma parte superior da carcaça 2, por um peso flutuante (não mostrado) fornecido dentro de um depósito alimentador (não mostrado), de modo a ser capaz de se elevar e abaixar. Os dois rotores 2r formados de um material metálico são dispostos dentro da carcaça 2. Os dois rotores 2r são rotores de mistura, que são girados em direções mutuamente diferentes através do recebimento de uma potência a partir de um motor não mostrado (referem-se às direções das setas na Fig. 1). O material é misturado dentro da carcaça 2 através desta rotação dos dois rotores 2r.

O material misturado é descarregado através de uma abertura de descarga de material 2h formada em uma parte inferior da carcaça 2. Quando o material é descarregado, a abertura de descarga de material 2h é aberta pela porta de descarga 3 girando a jusante a uma posição de descarga mostrada pela linha tracejada na Fig. 1, por meio da qual o material pode ser descarregado para fora da carcaça 2.

Durante a operação de mistura, a porta de descarga 3 é colocada em um estado fechado pela função do mecanismo de fecho 4. No estado fechado, a porta de descarga 3 bloqueia a abertura de descarga de material 2h e não pode ser aberta. Quando o material é descarregado, o mecanismo de fecho libera o estado fechado, por meio do qual a porta de descarga 3 é aberta.

O misturador interno de batelada 1 desta modalidade é configurado, de modo que a exibição de informação de deslocamento do elemento de fecho 41 (a ser descrita mais tarde) e a exibição de alarme possam ser realizadas pelo dispositivo de exibição 5. Em seguida, cada componente será descrito em detalhes.

Carcaça

A carcaça 2, que é uma parte de corpo do misturador interno de batelada 1, é composta de um material metálico. A carcaça 2 é sustentada pela base de suporte 7 feita de metal. Duas câmaras de mistura 2s são formadas dentro da carcaça 2. Cada uma das câmaras de mistura 2s é formada em uma forma substancialmente colunar, e lateralmente justaposta, conforme mostrado na Fig. 1, se estendendo em paralelo entre si. Cada rotor 2r é disposto dentro de cada câmara de mistura 2s, de modo a se estender na mesma direção

da câmara de mistura 2s. Conforme descrito acima, a abertura de alimentação de material 2j para fornecer o material a ser misturado é formada em uma parte superior da carcaça 2. A abertura de descarga de material 2h para descarregar o material que foi misturado é formada em uma parte inferior da carcaça 2. A abertura de descarga de material 2h é formada para se estender ao longo da direção axial do rotor 2r. Na carcaça 2, a abertura de alimentação de material 2j, as duas câmaras de mistura 2s e a abertura de descarga de material 2h se comunicam.

Porta de Descarga

A porta de descarga 3 é formada de um material metálico e funciona como um elemento de tampa para bloquear a abertura de descarga de material 2h da carcaça 2. Esta porta de descarga 3 cai no conceito da porta na presente invenção. A porta de descarga 3 é fornecida para ser giratória em torno de um eixo giratório 3s. Concretamente, o eixo giratório 3s é fixado à porta de descarga 3. O eixo giratório 3s é sustentado pela base de suporte 7 em um estado giratório. A direção axial do eixo giratório 3s é paralela à direção axial do rotor 2r. A porta de descarga 3 abre e fecha a abertura de descarga de material 2h através da rotação em torno do eixo giratório 3s e bloqueia a abertura de descarga de material 2h quando ela está em um estado fechado. O eixo giratório 3s cai no conceito do eixo na presente invenção.

A porta de descarga 3 inclui uma seção de ponta 3v e uma parte projetada 3t. A seção de ponta 3v é fornecida para se projetar para o interior da carcaça 2 em um estado onde a porta de descarga 3 bloqueia a abertura de descarga de material 2h. A seção de ponta 3v é formada para se estender ao longo da direção axial do rotor 2r. Em um estado fechado da porta de descarga 3 ou em um estado em que a porta de descarga 3 bloqueia a abertura de descarga de material 2h, a seção de ponta 3v entra na abertura de descarga de material 2h. Neste estado, duas superfícies 3r faceando os dois rotores 2r da seção de ponta 3v, ou as superfícies 3r em ambos os lados da seção de ponta 3v na Fig. 1 constituem a superfície de parede das duas câmaras de mistura 2s junto com a superfície interna da carcaça 2.

Na porta de descarga 3, duas superfícies de contato 3w são formadas abaixo das duas superfícies 3r. As duas superfícies de contato 3w contatam a superfície de parede interna da abertura de descarga de material 2h no estado fechado da porta de descarga 3.

A parte projetada 3t é uma parte para contatar uma parte de contato 41s (elemento de fecho 41) fornecida em uma haste do pistão 41b que será descrita mais tarde. Esta parte projetada 3t é formada para se projetar em direção à parte de contato 41s no estado fechado da porta de descarga 3.

A parte projetada 3t inclui, conforme mostrado nas Figs. 1 e 2, uma placa de contato metálica 3b. A placa de contato 3b da parte projetada 3t contata a parte de contato 41s. A placa de contato 3b é disposta na ponta da parte projetada 3t ou em uma parte mais próxi-

ma à parte de contato 41s da parte projetada 3t. A superfície da placa de contato 3b é formada em uma forma curvada, concretamente, como uma parte de uma superfície esférica. A placa de contato 3b é fixada ao corpo da parte projetada 3t através do uso de um parafuso não mostrado. Isto é, a placa de contato 3b é fixável e removível. A placa de contato 3b pode ser feita de resina sintética. De outro modo, a placa de contato 3b pode ser retirada.

Mecanismo de Fecho

Um mecanismo de fecho 4 mantém, durante a operação de mistura, a porta de descarga 3 em um estado fechado, isto é, um estado em que o elemento de fecho 41 comprime a porta de descarga 3 na carcaça 2, de modo que a porta de descarga 3 bloqueia a abertura de descarga de material 2h e não pode ser aberta. Por outro lado, o mecanismo de fecho 4 libera o estado fechado da porta de descarga 3 quando o material misturado dentro da carcaça 2 é descarregado fora da carcaça 2.

O mecanismo de fecho 4 inclui o elemento de fecho 41, um cilindro hidráulico 42 e um sensor linear 43. O cilindro hidráulico 42 cai no conceito do atuador linear na presente invenção. Este cilindro hidráulico 42 inclui uma haste do pistão 41b, um pistão 41p e um corpo cilíndrico 45. A haste do pistão 41b é inserida no corpo cilíndrico 45. O pistão 41p é ajustado dentro do corpo cilíndrico 45.

O corpo cilíndrico 45 funciona como um suporte para o cilindro hidráulico total 42 e também guia o pistão 41p e a haste do pistão 41b ao longo da direção axial do mesmo. O corpo cilíndrico 45 é fixado a uma base 4B. A base 4B é integralmente formada com a base de suporte 7. Isto é, o cilindro hidráulico 42 é fixado, de modo a não se mover em relação à posição da carcaça 2. O cilindro hidráulico 42 e a base de suporte 7 precisam apenas ser ajustados na mesma base, e a base 4B e a base de suporte 7 podem ser compostas de elementos separados diferentes.

A haste do pistão 41b é um elemento do tipo barra. O pistão 41p é fixado à haste do pistão 41b dentro do corpo cilíndrico 45. O pistão 41p e a haste do pistão 41b caem no conceito da parte móvel na presente invenção. O pistão 41p é formado em uma forma anular, e fixado, enquanto é ajustado na haste do pistão 41b. O pistão 41p e a haste do pistão 41b são mutuamente fixáveis e removíveis. A haste do pistão 41b e o pistão 41p podem ser formados como uma unidade integrada.

O elemento de fecho 41 é fornecido para ser contatado com a placa de contato 3b da porta de descarga 3. Nesta modalidade, o elemento de fecho 41 corresponde a uma seção de ponta da haste do pistão 41b, ou da parte de contato 41s integralmente fornecida em uma extremidade próxima à porta de descarga 3 da haste do pistão 41b (referem-se às Figs. 1 e 2). A parte de contato 41s é projetada em uma forma afunilada ao longo da direção axial da haste do pistão 41b. Na parte de contato 41s, o diâmetro de uma seção vertical à direção axial D é reduzido em direção à extremidade próxima à porta de descarga 3. A superfície

lateral da parte de contato 41s é formada em uma forma cônica e a superfície da ponta da parte de contato 41s é formada como uma superfície curvada constituindo uma parte de uma superfície esférica. Uma parte inclinada 41z é formada sobre a superfície superior da parte de contato 41s. A parte inclinada 41z é inclinada, de modo que a distância a partir de uma linha central ao longo da direção axial D (referem-se à linha tracejada J da Fig. 2) é reduzida em direção à superfície da ponta da parte de contato 41s.

A haste do pistão 41h é uma parte de substituição. Se a parte de contato 41s é desgastada através do contato com a placa de contato 3b, apenas a haste do pistão 41b pode ser substituída por uma nova parte. O elemento de fecho pode ser um elemento fornecido separadamente do atuador linear como em uma segunda modalidade que será descrita mais tarde.

O cilindro hidráulico 42 fornece potência à parte de contato 41s para direcionar a parte de contato 41s à porta de descarga 3 através do movimento do pistão 41b e da haste do pistão 41b em direção à porta de descarga 3 com o uso de pressão hidráulica. Concretamente, um circuito hidráulico não mostrado é conectado ao cilindro hidráulico 42. Óleo hidráulico é fornecido a partir do circuito hidráulico às câmaras hidráulicas formadas em ambos os lados do pistão 41b dentro do cilindro hidráulico 42. Quando a porta de descarga 3 é colocada no estado fechado através do movimento do elemento de fecho 41 (parte de contato 41s) em direção à porta de descarga 3, o óleo hidráulico é fornecido à câmara hidráulica (câmara do lado da cabeça) no lado esquerdo do pistão 41p na Fig. 1. Quando o estado fechado é liberado, o óleo hidráulico é fornecido à câmara hidráulica (câmara do lado da haste) no lado direito do pistão 41p na Fig. 1. A haste do pistão 41b e o pistão 41p são alternados ao longo da direção axial da haste do pistão 41b (a direção da seta D na Fig. 1). Isto é, a haste do pistão 41b e o pistão 41b se movem linearmente nas direções de aproximação e separação em relação à porta de descarga 3.

Um ímã permanente 41m é fixado a uma extremidade no lado interno do cilindro hidráulico 42 da haste do pistão 41b ou a uma extremidade localizada opostamente à porta de descarga 3 da haste do pistão 41b. O ímã permanente 41m pode não ser fixado à haste do pistão 41b, mas ao pistão 41p.

Um fio magnetoestrutivo (sonda sensora) 44 é disposto dentro do cilindro hidráulico 42. O fio magnetoestrutivo 44 é fixado em relação ao corpo cilíndrico 45 do cilindro hidráulico 42. O fio magnetoestrutivo 44 se estende ao longo da direção axial D da haste do pistão 41b. Um orifício guia é formado no centro da haste do pistão 41b para se estender ao longo da direção axial D. O fio magnetoestrutivo 44 é inserido neste orifício guia. O curso da operação da haste do pistão 41b é realizado neste estado. Isto é, a posição do ímã permanente 41m é modificada em relação ao fio magnetoestrutivo fixado 44 durante o curso do movimento do pistão 41b do cilindro hidráulico 42. O fio magnetoestrutivo 44 é um fio metálico composto de

liga de níquel. Como o material do fio magnetoestrutivo, qualquer material metálico (material ferromagnético) que pode desenvolver o efeito de Wiedemann pode ser adotado. Por exemplo, o fio magnetoestrutivo 44 pode ser composto de uma liga contendo ferro, cobalto, gadolínio ou semelhantes.

5 O sensor linear 43 mensura a distância do movimento linear da haste do pistão 41b através do cilindro hidráulico 42, em outras palavras, a distância do movimento linear ao longo da direção axial D da haste do pistão 41b. A distância do movimento linear da haste do pistão 41b com a porta de descarga 3 estando no estado fechado ou um valor máximo da distância do movimento linear da haste do pistão 41b corresponde ao curso do cilindro hidráulico 42. Este curso do cilindro hidráulico 42 é a distância de movimento do pistão 41b a partir de uma extremidade a outra extremidade do corpo cilíndrico 45 no estado fechado da porta de descarga 3. Em outras palavras, o “curso” do cilindro hidráulico 42 é, quando explicado com a Fig. 1, a distância de movimento da haste do pistão 41b a partir da extremidade esquerda (uma extremidade) à extremidade direita (a outra extremidade: a posição no estado fechado).

15 O sensor linear 43 é eletricamente conectado ao fio magnetoestrutivo 44. O sensor linear 43 é integralmente fixado a uma extremidade do lado da cabeça do cilindro hidráulico 42 ou a uma extremidade oposta à porta de descarga 3 do corpo cilíndrico 45 do cilindro hidráulico 42. A fixação integral do sensor linear 43 ao corpo cilíndrico 45 do cilindro hidráulico 42 elimina o risco de deslocamento do sensor linear 43 durante a operação do misturador.

Em seguida, o princípio da medição mencionada acima da distância do movimento linear através do sensor linear 43 será descrito com referência à Fig. 3.

25 Corrente (pulso de corrente) é lançada através do fio magnetoestrutivo 44. Esta corrente flui na direção da seta A a partir do lado de extremidade de partida do fio magnetoestrutivo 44 (lado do sensor linear 43). Neste momento, um campo magnético é produzido no fio magnetoestrutivo 44 ao longo da direção circunferencial.

O ímã permanente 41m da haste do pistão 41b tem uma relação de posição com o fio magnetoestrutivo 44, conforme mostrado na Fig. 3. Nas proximidades do ímã permanente 41m, um campo magnético é produzido ao longo da direção axial D. Quando o ímã permanente 41m se aproxima do fio magnetoestrutivo 44, um campo magnético oblíquo, conforme mostrado pela linha pontilhada, é produzido, em torno de uma posição próxima ao ímã permanente 41m do fio magnetoestrutivo 44, através da composição do campo magnético ao longo da direção circunferencial e do campo magnético ao longo da direção axial D. Este campo magnético oblíquo causa deformação por torção em uma parte próxima ao ímã permanente 41m do fio magnetoestrutivo 44. Este fenômeno é chamado efeito de Wiedemann. A deformação por torção mencionada acima se propaga sobre o fio magnetoestrutivo 44

composto de metal como oscilação ultrassônica ou sinal sônico. O sensor linear 43 especifica a posição do ímã permanente 41m através da medição do tempo de propagação desta onda ultrassônica ou onda sônica.

Um sinal de saída a partir do sensor linear 43 ou um sinal mostrando uma posição do ímã permanente 41m é enviado a um contador (não mostrado) através de um conversor A/D (não mostrado). Este sinal é processado pelo contador, por meio do qual um valor numérico representando a distância do movimento linear do pistão 41p no cilindro hidráulico 42 é derivado. A corrente de saída a partir do sensor linear 43 é de 4 a 20 mA. O sensor linear 43 pode ser conectado a um controlador programável, um microprocessador, etc. através do conversor A/D. Neste caso, a haste do pistão 41b pode ser desacelerada e interrompida em uma posição opcional.

Dispositivo de Exibição

O dispositivo de exibição 5, que é um visor de cristal líquido, é fornecido em um painel de controle (não mostrado) disposto em uma posição próxima e fora do dispositivo de mistura 1a. O dispositivo de exibição 5 inclui um visor 5d que é uma tela de exibição. Várias partes da informação são exibidas neste visor 5d.

O dispositivo de exibição 5 exibe uma variação no curso do cilindro hidráulico 42 como informação de deslocamento do elemento de fecho 41, conforme mostrado nas Figs. 4 a 9, com base na distância do movimento linear medida através do sensor linear 43. O dispositivo de exibição 5 também funciona como um dispositivo de alarme, conforme descrito mais tarde. O dispositivo de exibição e o dispositivo de alarme podem ser constituídos como dispositivos diferentes.

O dispositivo de exibição 5 inclui uma unidade de processamento central (CPU) 5s. A unidade de processamento central 5s tem um controlador e um dispositivo aritmético, e é eletricamente conectada ao dispositivo de armazenagem 6 e ao sensor linear 43. A unidade de processamento central 5s realiza o processamento aritmético para comparar informação de deslocamento do elemento de fecho 41 com um valor de ajuste armazenado no dispositivo de armazenagem 6. Concretamente, a unidade de processamento central 5s realiza o processamento aritmético para comparar um valor de medição através do sensor linear 43 em um estado em que a porta de descarga 3 é mantida no estado fechado pelo mecanismo de fecho 4 ou o curso do cilindro hidráulico 42, com o valor de ajuste armazenado no dispositivo de armazenagem 6. A unidade de processamento central 5s realiza o processamento de controle para instruir o visor 5d a realizar uma exibição de alarme quando o valor de medição através do sensor linear 43 atinge o valor de ajuste.

Dispositivo de Armazenagem

O dispositivo de armazenagem 6, que é uma RAM (Memória de Acesso Aleatório), é fornecido dentro do painel de controle mencionado acima. O dispositivo de armazenagem

6 armazena preliminarmente uma pluralidade de valores de ajuste com respeito à informação de deslocamento do elemento de fecho 41. O “valor de ajuste” significa um valor que é ajustado como um valor correspondente ao curso do cilindro hidráulico 42 ou o valor máximo da distância do movimento linear da haste do pistão 41b, e é usado como um valor de referência para a exibição de alarme que será descrita mais tarde.

O dispositivo de armazenagem 6 é configurado, de modo que uma pluralidade de estágios do valor de ajuste pode ser ajustada. Isto é, o dispositivo de armazenagem 6 pode armazenar uma pluralidade de valores de curso como o valor de ajuste. Com respeito ao envio do valor de ajuste ao dispositivo de armazenagem 6, o operador pode enviar um valor de ajuste opcional através do uso de um teclado fornecido no painel de controle, ou um valor de ajuste recomendado pelo fabricante pode ser preliminarmente armazenado no dispositivo de armazenagem 6. O dispositivo de armazenagem 6 pode armazenar apenas um valor de ajuste.

O dispositivo de armazenagem 6 ainda armazena o *software* de monitoramento do estado de desgaste. Este *software* (programa) faz com que o misturador interno de batelada 1 execute uma etapa de medição, uma etapa de exibição e uma etapa de alarme.

Estado Fechado

Em seguida, o estado fechado será descrito. O estado fechado significa um estado em que a porta de descarga 3 é travada pelo mecanismo de fecho 4, de modo a não ser aberta, bloqueando a abertura de descarga de material 2h da carcaça 2.

A haste do pistão 41b é inicialmente alojada dentro do corpo cilíndrico 45 estando localizada mais próxima à extremidade esquerda dentro do corpo cilíndrico 45, e a parte de contato 41s não é projetada para fora do corpo cilíndrico 45. Neste estado, a porta de descarga 3 pode girar livremente em torno do eixo giratório 3s sem contatar a parte de contato 41s.

Quando a porta de descarga 3 é girada para cima a partir de uma posição de descarga para inserir a seção de ponta 3v na abertura de descarga de material 2h, a porta de descarga 3 é colocada em um estado fechado e a abertura de descarga de material 2h é bloqueada pela porta de descarga 3.

O mecanismo de fecho 4 é operado com a porta de descarga 3 estando fechada, por meio do qual a porta de descarga 3 é mantida no estado fechado. Concretamente, a pressão hidráulica sobre o lado da câmara de cabeça atua sobre o pistão 41p do cilindro hidráulico 42 neste momento, por meio da qual a força dirigida à porta de descarga 3 (a direção da seta D1 na Fig. 2) é fornecida ao pistão 41p e à haste do pistão 41b. Junto com isto, a força dirigida à porta de descarga 3 também é fornecida à parte de contato 41s. A parte inclinada 41z fornecida acima da parte de contato 41s contata a placa de contato 3b da porta de descarga 3, conforme mostrado nas Figs. 1 e 2. Neste estado, a força dirigida à

porta de descarga 3 da parte de contato 41s atua sobre a placa de contato 3b.

A parte de contato 41s avança até o lado inferior da placa de contato 3b. Neste momento, a força em uma direção ascendente (a direção da seta G na Fig. 2) é fornecida a partir da parte inclinada 41z da parte de contato 41s à parte projetada 3t da porta de descarga 3. Como um resultado, duas superfícies de contato 3w da porta de descarga 3 são comprimidas na superfície de parede interna da abertura de descarga de material 2h (referem-se à Fig. 1). A porta de descarga 3 é sustentada para cima pela parte de contato 41s, de modo a não ser aberta.

Conforme descrito acima, no estado fechado, a porta de descarga 3 é fechada pelo mecanismo de fecho 4 e a porta de descarga 3 é travada, de modo a não ser aberta, bloqueando a abertura de descarga de material 2h, por meio da qual a impermeabilidade ao ar da câmara de mistura 2s é mantida.

Nesta modalidade, a placa de contato 3b é fornecida na parte da porta de descarga 3, que contata a parte de contato 41s, conforme descrito acima. A placa de contato 3b e a haste do pistão 41b fornecida com a parte de contato 41s são partes consumíveis e também partes de substituição. Isto é, a placa de contato 3b e a parte de contato 41s se contatam e desgastam com operações repetidas de abertura e fechamento da porta de descarga 3. Em outras palavras, a placa de contato 3b e a haste do pistão 41b fornecida com a parte de contato 41s são elementos de desgaste.

Exibição de Alarme

O dispositivo de exibição 5 também funciona como um dispositivo de alarme que fornece um alarme. Em seguida, a exibição de informação de deslocamento do elemento de fecho 41 e a exibição de alarme através do dispositivo de exibição 5 serão descritos. O dispositivo de armazenagem 6 armazena dois valores de ajuste como um valor de referência para o curso do cilindro hidráulico 42 ou para o valor máximo da distância do movimento linear da haste do pistão 41b. Concretamente, os valores de ajuste são ajustados para dois estágios de “52,0 mm” (valor de ajuste A) e “53,0 mm” (valor de ajuste B). Estes dois estágios de valores de ajuste são determinados em relação a um sensor linear 43.

O valor de ajuste A é um valor de referência para o tempo de substituição do elemento de desgaste, que é recomendado pelo fabricante. A substituição do elemento de desgaste é realizada quando o valor do curso do cilindro hidráulico 42 atinge o valor de ajuste A, por meio do qual o misturador interno de batelada 1 ainda pode ser seguramente operado. O valor de ajuste B é um valor de referência representando um limite de aplicação do elemento de desgaste. Se a operação do misturador interno de batelada 1 for interrompida quando o valor do curso do cilindro hidráulico 42 atingir o valor de ajuste B, danos sérios no misturador interno de batelada 1 podem ser prevenidos. O valor e método de ajuste para o valor de ajuste não são limitados àqueles descritos acima.

Por exemplo, se o curso do cilindro hidráulico 42 for de 50 mm antes da ocorrência do desgaste em um elemento de desgaste, ou no uso de um novo elemento de desgaste, a variação do curso é uma variação no curso do cilindro hidráulico 42 a partir de seu valor numérico. O dispositivo de exibição 5 pode exibir a variação de curso (informação de deslocamento do elemento de fecho 41) em uma pluralidade de modos de exibição mostrados abaixo. O modo de exibição da variação de curso pelo dispositivo de exibição 5 pode ser modificado através da operação no painel de controle.

Em um primeiro modo de exibição, o dispositivo de exibição 5 exibe numericamente, conforme mostrado na Fig. 4, uma variação de curso de corrente no visor 5d. A indicação de “1,0 mm” no visor 5d mostra que a variação em relação ao curso inicial antes de o elemento de desgaste ser desgastado é de +1,0 mm. Isto é, neste estado, o curso do cilindro hidráulico 42 é aumentado em 1,0 mm pela abrasão entre a placa de contato 3b e a parte de contato 41s, que são partes de contato, ou o curso é de 51,0 mm. O curso não atinge o valor de ajuste neste estado.

Quando a variação de curso atinge +2,0 mm, ou quando o curso atinge 52,0 mm (valor de ajuste A), a cor de fundo do visor 5d é modificada para uma cor mais escura, conforme mostrado na Fig. 5. Em outras palavras, a cor de fundo do visor 5d é modificada, de modo a reduzir o brilho. Esta mudança na cor de fundo do visor 5d é um alarme preliminar.

Quando a variação de curso atinge +3,0 mm, ou quando o curso atinge 53,0 mm (valor de ajuste B), a cor de fundo do visor 5d é modificada para uma cor ainda mais escura, conforme mostrado na Fig. 6. Esta mudança na cor de fundo do visor 5d é um segundo estágio de alarme.

Conforme descrito acima, o dispositivo de exibição 5 modifica a cor de fundo do visor 5d entre três estágios para cada variação de curso (unidade: mm) das três faixas (i), (ii) e (iii) seguintes.

- (i) 0,0 a +1,9
- (ii) +2,0 a +2,9
- (iii) +3,0 ou mais

Neste primeiro modo de exibição, “a mudança na cor de fundo do visor 5d a partir do estado da Fig. 4, quando o valor de medição através do sensor linear 43 no estado fechado atinge o valor de ajuste”, corresponde a um alarme (exibição de alarme). Isto é, neste modo de exibição, o alarme é exibido no dispositivo de exibição 5. Neste modo de exibição, também, a mudança no modo de exibição da informação de deslocamento do elemento de fecho 41 no dispositivo de exibição 5 funciona como o alarme.

Em seguida, um segundo modo de exibição é descrito. Neste segundo modo de exibição, a variação de curso é graficamente exibida. Concretamente, a variação de curso é exibida pelo gráfico de barras e a área de uma seção colorida 5c mostrando a variação de

curso é aumentada, conforme o valor da variação de curso é aumentada, conforme mostrado nas Figs. 7, 8 e 9. Em um ponto inicial de tempo, antes da ocorrência do desgaste no elemento de desgaste, ou quando a variação de curso é 0, o interior de um quadro 5f não é colorido. A área da seção colorida 5c aumenta no interior do quadro 5f exibido no visor 5d. O

5 quadro completamente colorido 5f mostra que o curso atingiu o valor de ajuste B. Conforme a área da seção colorida 5c é aumentada, a área de uma seção não colorida 5t no interior do quadro 5f é diminuída.

A Fig. 7 mostra uma tela do visor 5d quando a variação de curso é de +1,0 mm, ou quando o curso é de 51,0 mm. Neste estado, a variação de curso é exibida como a seção

10 colorida 5c pelo gráfico de barras no visor 5d.

Quando a variação de curso atinge +2,0 mm, ou quando o curso atinge 52,0 mm (valor de ajuste A), a posição da extremidade direita da seção colorida 5c atinge uma posição que indica 2,0 mm. Neste estado, a cor da seção colorida 5c é modificada para uma cor mais escura, conforme mostrado na Fig. 8. Em outras palavras, a cor da seção colorida 5c é

15 modificada, de modo a reduzir o brilho. Esta mudança na cor da seção colorida 5c é um alarme preliminar.

Quando a variação de curso atinge +3,0 mm, ou quando o curso atinge 53,0 mm (valor de ajuste B), a cor da seção colorida 5c é modificada para uma cor ainda mais escura, conforme mostrado na Fig. 9. Esta mudança na cor da seção colorida 5c é um segundo es-

20 tágio de alarme. Neste estado, o interior do quadro 5f é totalmente composto da seção colorida 5c.

Também neste segundo modo de exibição, “a mudança na cor da seção colorida 5c a partir do estado da Fig. 7, quando o valor de medição através do sensor linear 43 no estado fechado atinge o valor de ajuste”, corresponde ao alarme (exibição de alarme). Isto é,

25 também neste modo de exibição, o alarme é exibido no dispositivo de exibição 5. Além disso, também neste modo de exibição, a mudança no modo de exibição da informação de deslocamento do elemento de fecho 41 no dispositivo de exibição 5 funciona como o alarme.

Nesta modalidade, o valor correspondente ao curso do cilindro hidráulico 42 no estado fechado é adotado como o valor de ajuste a ser armazenado no dispositivo de armazenagem 6, e o dispositivo de exibição 5 compara o valor de ajuste com o valor de medição através do sensor linear 43 no estado fechado. Sem estar limitado a tal forma, entretanto, um valor correspondente à variação de curso do cilindro hidráulico 42 no estado fechado ou um valor indicado do dispositivo de exibição 5, por exemplo, pode ser adotado como o valor

30 de ajuste a ser armazenado no dispositivo de armazenagem 6, e o dispositivo de exibição 5 pode comparar este valor de ajuste com uma variação de curso obtida a partir do valor de medição através do sensor linear 43. Neste caso, a informação de deslocamento do elemen-

35

to de fecho 41 é a variação de curso. Quando explicado com o exemplo mencionado acima, o valor de ajuste A é de “2,0 mm” e o valor de ajuste B é de “3,0 mm”. O dispositivo de exibição compara tal valor de ajuste com a “variação de curso” que é o valor indicado.

Método de Monitoramento

5 O método de monitoramento do misturador interno de batelada, de acordo com esta modalidade, será descrito.

A abertura de descarga de material 2h é bloqueada com a porta de descarga 3 através do fechamento da porta de descarga 3 (etapa de fechamento da porta). O mecanismo de fecho 4 é operado, de modo que a parte de contato 41s suporta a placa de contato 3b
10 para cima, por meio da qual a diminuição da porta de descarga 3 é restrita, e a porta de descarga 3 é colocada no estado fechado, em que a porta de descarga 3 não pode ser aberta (etapa de fecho).

A distância do movimento linear da haste do pistão 41b pelo cilindro hidráulico 42 é medida através do sensor linear 43 (etapa de medição). Esta etapa é constantemente repetida durante a operação do misturador interno de batelada 1. A etapa de medição não precisa ser constantemente realizada. Isto é, a etapa de medição pode ser realizada apenas quando necessária.
15

Em seguida, a variação de curso do cilindro hidráulico 42 como a informação de deslocamento do elemento de fecho 41 é exibida no dispositivo de exibição 5 com base na distância do movimento linear da haste do pistão 41b medida através do sensor linear 43 (etapa de exibição). A etapa de exibição é realizada para cada execução da etapa de medição em um estado onde a porta de descarga 3 é mantida no estado fechado. Portanto, um valor de corrente da variação de curso é constantemente exibido no dispositivo de exibição 5 durante a operação do misturador interno de batelada 1. A etapa de exibição pode ser realizada apenas quando necessária.
20
25

O dispositivo de exibição 5 compara o valor de medição da distância do movimento linear da haste do pistão 41b no estado fechado com o valor de ajuste (valores de ajuste A e B), e realiza a exibição de alarme quando o valor de medição atinge o valor de ajuste (etapa de alarme). Esta etapa de alarme que realiza a comparação do valor de medição com o valor de ajuste e a exibição de alarme é constantemente repetida durante a operação do misturador interno de batelada 1.
30

No misturador interno de batelada 1 descrito acima, o curso do cilindro hidráulico 42 pode ser confirmado a partir de uma saída de sinal elétrico a partir do sensor linear 43. O operador pode perceber um estado de desgaste para o elemento de desgaste através da observação do dispositivo de exibição 5, operando o misturador interno de batelada 1 para realizar a operação de mistura de material. O operador pode interromper a operação do misturador interno de batelada 1, conforme necessário, através do monitoramento do visor do
35

dispositivo de exibição 5. A operação do misturador interno de batelada pode ser automaticamente interrompida quando o valor de medição através do sensor linear 43 atinge o valor de ajuste A ou o valor de ajuste B.

Efeito

5 Os efeitos obtidos pelo misturador interno de batelada 1, de acordo com esta modalidade, e o método de monitoramento dos mesmos serão descritos.

(1) O misturador interno de batelada 1 inclui o dispositivo de mistura 1a para misturar material e o dispositivo de exibição 5 fornecido no exterior do dispositivo de mistura 1a. O dispositivo de mistura 1a inclui: a carcaça 2 dentro da qual o material é misturado e que
10 tem a abertura de descarga de material 2h para descarregar o material que foi misturado; a porta de descarga 3 que abre e fecha a abertura de descarga de material 2h através da rotação em torno do eixo giratório 3s e bloqueia a abertura de descarga de material 2h quando ela está em um estado fechado; e o mecanismo de fecho 4 que mantém, durante a mistura do material dentro da carcaça 2, a porta de descarga 3 em um estado fechado, que é um
15 estado tal como o mecanismo de fecho 4 comprime a porta de descarga 3 na carcaça 2, de modo que a porta de descarga 3 bloqueia a abertura de descarga de material 2h e não pode ser aberta, e libera o estado fechado quando descarrega o material misturado dentro da carcaça 2 para fora da carcaça 2. O mecanismo de fecho 4 inclui o cilindro hidráulico 42 que inclui a parte de contato 41s (elemento de fecho 41) fornecido para ser contactado com a
20 porta de descarga 3; e o pistão 41p e haste do pistão 41b que são linearmente móveis, o cilindro hidráulico fornecendo potência à parte de contato 41s para direcionar a parte de contato 41s ao lado da porta de descarga 3 através do movimento do pistão 41p e da haste do pistão 41b em direção à porta de descarga 3; e o sensor linear 43 que mensura a distância do movimento linear da haste do pistão 41b pelo cilindro hidráulico 42, e o dispositivo de
25 exibição 5 exibe, com base em um valor de medição da distância do movimento linear da haste do pistão 41b medida através do sensor linear 43, uma variação de curso como informação de deslocamento do elemento de fecho 41.

Nesta estrutura, o dispositivo de exibição 5 fornecido no exterior do dispositivo de mistura 1a pode exibir informação de deslocamento do elemento de fecho 41 que é uma
30 posição ou variação na posição do elemento de fecho 41 (parte de contato 41s) com base no valor de medição da distância do movimento linear da haste do pistão 41b através do sensor linear 43. Nesta modalidade, o dispositivo de exibição 5 fora do dispositivo de mistura 1a pode exibir informação sobre o curso do cilindro hidráulico 42, isto é, o curso ou variação no curso do cilindro hidráulico 42. Portanto, o operador pode facilmente perceber a in-
35 formação sobre o estado de desgaste das partes de contato da porta de descarga 3 e do elemento de fecho 41, ou da placa de contato 3b e da parte de contato 41s, através da observação da informação de deslocamento do elemento de fecho 41 durante a operação do

misturador. Visto que o operador pode confirmar o estado de desgaste das partes de contato durante a operação do misturador, ele/ela pode saber o tempo de substituição do elemento de desgaste. O operador ainda pode prevenir a deformação de uma parte de borda da carcaça 2 que forma a abertura de descarga de material 2h, a deformação sendo causada pelo uso contínuo de um elemento além de seu limite de aplicação, através do monitoramento do estado de desgaste das partes de contato.

(2) O misturador interno de batelada 1 também inclui o dispositivo de armazenagem 6, que armazena uma pluralidade de valores de ajuste (valor de ajuste A e valor de ajuste B) com respeito à informação de deslocamento do elemento de fecho 41, e o dispositivo de exibição 5, que compara um valor de medição da distância do movimento linear da haste do pistão 41b no estado fechado com cada valor de ajuste, e fornece um alarme quando o valor de medição no estado fechado atinge o valor de ajuste.

Nesta estrutura, visto que o alarme é fornecido quando o valor de medição da distância do movimento linear no estado fechado como informação de deslocamento do elemento de fecho com base no valor de medição através do sensor linear 43 atinge um valor de ajuste opcional armazenado no dispositivo de armazenagem 6, ou um valor de referência para o tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento de desgaste, o estado de desgaste do elemento de desgaste pode ser ainda seguramente percebido.

(3) No misturador interno de batelada 1, além disso, o dispositivo de armazenagem 6 é configurado, de modo que pelo menos dois estágios do valor de ajuste podem ser armazenados para um sensor linear 43. Nesta estrutura, dois ou mais valores de ajuste são determinados como um valor de referência correspondente ao valor de medição através do sensor linear 43, por meio do qual o estado de desgaste do elemento de desgaste pode ser gradualmente monitorado. Concretamente, nesta modalidade, o dispositivo de exibição 5 pode fornecer um alarme preliminar para anunciar a ocorrência do tempo de substituição do elemento de desgaste e também um alarme para anunciar a ocorrência do limite de desgaste (limite de aplicação) do elemento de desgaste. Consequentemente, visto que o uso contínuo de um elemento de desgaste pode ser prevenido, pode se prevenir que uma força atue na parte estreita na borda de abertura da abertura de descarga de material 2h além de seu limite de durabilidade. Como um resultado, os componentes da máquina podem ser protegidos. Além disso, a fixação de um período de preparação para elementos de desgaste que são partes consumíveis, planejamento de trabalho para substituição dos elementos de desgaste ou semelhantes podem ser eficazmente realizados.

(4) No misturador interno de batelada 1, o dispositivo de exibição 5 funciona como um dispositivo de alarme e o dispositivo de exibição 5 tem a função de exibir o alarme. De acordo com esta estrutura, visto que o alarme é exibido no dispositivo de exibição 5 que exibe a informação de deslocamento do elemento de fecho, o operador pode confirmar visu-

almente a informação de deslocamento do elemento de fecho e o alarme. Portanto, o operador pode facilmente perceber o estado de desgaste do elemento de desgaste e verificar se o estado de desgaste está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento de desgaste.

5 (5) No misturador interno de batelada 1, o dispositivo de exibição 5 realiza a exibição de alarme através da modificação do modo de exibição da informação de deslocamento do elemento de fecho 41. Visto que o operador pode confirmar visual e simultaneamente a informação de deslocamento do elemento de fecho e o alarme nesta estrutura, a percepção do estado de desgaste do elemento de desgaste e a verificação se o estado de desgaste
10 está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação dos elementos de desgaste podem ser fácil e simultaneamente realizadas.

(6) O método de monitoramento do misturador interno de batelada 1, de acordo com esta modalidade, é um método para monitorar o misturador interno de batelada 1 fornecido com a carcaça 2 tendo a abertura de descarga de material 2h para descarregar ma-
15 terial misturado, a porta de descarga 3 que é de modo giratório aberta e fechada em torno do eixo giratório 3s para bloquear a abertura de descarga de material 2h e o mecanismo de fecho que, em operação de mistura, coloca a porta de descarga 3 em um estado fechado, em que o mecanismo de fecho comprime a porta de descarga 3 até a carcaça 2, de modo que a porta de descarga 3 não pode ser aberta, e libera o estado fechado, descarregando o
20 material misturado. O mecanismo de fecho 4 inclui a parte de contato 41s (elemento de fecho 41), que contata a porta de descarga 3, e o cilindro hidráulico 42, que fornece potência à parte de contato 41s para direcionar a parte de contato 41s até a lado da porta de descarga 3. Este método de monitoramento inclui: uma etapa de medição que faz com que o sensor linear 43 realize a medição da distância do movimento linear da haste do pistão 41b pelo
25 cilindro hidráulico 42; e uma etapa de exibição que faz com que, com base em um valor de medição da distância do movimento linear através do sensor linear 43, um dispositivo de exibição 5 fornecido no exterior do dispositivo de mistura 1a exiba uma variação de curso do cilindro hidráulico 42 como informação de deslocamento do elemento de fecho 41.

Nesta estrutura, a informação sobre o curso do cilindro hidráulico 42 como a infor-
30 mação de deslocamento do elemento de fecho 41 é exibida no dispositivo de exibição 5 fornecido no exterior do dispositivo de mistura 1a, com base no valor de medição da distância do movimento linear da haste do pistão 41b através do sensor linear 43. Portanto, o operador pode facilmente perceber um estado de desgaste para as partes de contato da porta de descarga 3 e do elemento de fecho 41 (a placa de contato 3b e a parte de contato 41s) a
35 partir da informação de deslocamento do elemento de fecho 41 que é exibida no dispositivo de exibição 5 durante a operação do misturador. O operador também pode saber o tempo de substituição do elemento de desgaste, visto que ele/ela pode confirmar o estado de des-

gaste para as partes de contato durante a operação do misturador. O operador ainda pode prevenir a deformação de uma parte de borda que forma a abertura de descarga de material 2h da carcaça 2, a deformação sendo causada pelo uso contínuo dos elementos de desgaste além do limite de aplicação, através do monitoramento do estado de desgaste das partes de contato.

(7) O método de monitoramento do misturador interno de batelada, de acordo com esta modalidade, ainda inclui uma etapa de alarme, em que o dispositivo de exibição 5 que funciona como um dispositivo de alarme, compara um valor de medição através do sensor linear 43 no estado fechado ou a distância do movimento linear da haste do pistão 41b do cilindro hidráulico 42 no estado fechado com uma pluralidade de valores de ajuste pré-determinados (valor de ajuste A e valor de ajuste B), e fornece um alarme quando o valor de medição atinge cada valor de ajuste.

Nesta estrutura, visto que o alarme é fornecido quando o valor da distância do movimento linear no estado fechado com base no valor de medição através do sensor linear 43 atinge cada valor de ajuste, que é um valor de referência correspondente ao tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento de desgaste, o estado de desgaste do elemento de desgaste pode ser ainda seguramente percebido.

De acordo com o misturador interno de batelada 1 e com o método de monitoramento do misturador interno de batelada 1 assim constituídos, o operador pode monitorar as condições dos elementos de desgaste distantes do sítio de operação do misturador interno de batelada 1 sem deixar o sítio de operação. O operador também pode confirmar o curso do cilindro hidráulico 42 durante a operação de mistura do misturador interno de batelada 1 sem deixar o sítio de operação mencionado acima.

A estrutura mencionada acima pode dispensar a operação de remover o revestimento de coleta de poeira para a confirmação do estado de desgaste do elemento de desgaste, mesmo em um caso em que o estado de desgaste do elemento de desgaste não pode ser observado a partir do exterior, devido a um revestimento de coleta de poeira fixado à posição de confirmação do elemento de desgaste. Além disso, a estrutura mencionada acima pode aperfeiçoar consideravelmente o ambiente de trabalho na operação de confirmação de curso para o cilindro hidráulico 42, quando o revestimento de coleta de poeira é fixado à posição de confirmação.

A vida útil da parte consumível pode ser prognosticada através da análise dos dados logarítmicos para o valor de medição através do sensor linear 43. Concretamente, a vida útil da parte consumível pode ser prognosticada através da confirmação do estado de desgaste da parte consumível a partir dos dados logarítmicos obtidos através do uso do *software* formado para a análise dos dados logarítmicos.

O valor de medição através do sensor linear 43 pode ser facilmente armazenado

como um log da máquina de mistura 1, visto que os valores de medição são dados do sinal elétrico.

Além disso, os dados do sinal elétrico do valor de medição através do sensor linear 43 facilitam a exibição do valor de variação de curso do cilindro hidráulico 42 ou do valor de curso do cilindro hidráulico 42 em uma exibição de monitoramento de operação ou uma exibição de operação de um sistema de controle centralizado, e o registro de tal valor como dados.

Nesta modalidade, a placa de contato 3b e a parte de contato 41s, que são elementos de desgaste, podem ser facilmente e seguramente mantidas. Nesta modalidade, além disso, o esquecimento da oportunidade de substituição da parte consumível (elemento de desgaste) pode ser eliminado, visto que o estado de desgaste do elemento de desgaste pode ser fácil e seguramente confirmado, e danos no misturador interno de batelada 1 podem ser consequentemente evitados.

Nesta modalidade, visto que a confirmação do estado de desgaste do elemento de desgaste é realizada através do uso do sensor linear 43, a operação de reajuste de escala depois da substituição do elemento de desgaste (parte consumível) é dispensada, diferente de uma estrutura convencional configurada para confirmar o estado de desgaste do elemento de desgaste através da comparação visual de uma marca fixada a uma haste do pistão com a escala de uma placa de escala.

Segunda Modalidade

Uma segunda modalidade da presente invenção será descrita sobre as diferenças da modalidade mencionada acima, em referência às Figs. 5 e 6. Nesta segunda modalidade, as descrições para as mesmas partes da primeira modalidade mencionada acima são omitidas através da determinação dos mesmos números de referência à mesma nos desenhos. Isto é, as partes indicadas por 101, 101a, 102, 102h, 102j, 102s 103, 103b, 103r, 103s, 103v, 103w, 104, 104B, 141b, 142 e 107 nas Figs. 5 e 6 correspondem às partes indicadas por 1, 1a, 2, 2h, 2j, 2s, 3, 3b, 3r, 3s, 3v, 3w, 4, 4B, 41b, 42 e 7 nas Figs. 1 e 2, respectivamente.

Na segunda modalidade, uma seção de ponta 103v é formada em uma porta de descarga 103. A porta de descarga 103 inclui uma placa de contato metálica 103b, conforme mostrado nas Figs. 5 e 6. A placa de contato 103b é disposta, de modo a estar mais próxima a um batente do trinco 141s, que será descrito mais tarde, em um estado fechado da porta de descarga 103. Uma superfície inclinada 103z é formada em uma parte inferior da placa de contato 103b, conforme mostrado na Fig. 6. A superfície inclinada 103z é inclinada, de modo que sua altura a partir da base aumenta gradualmente em direção a um cilindro hidráulico 142.

Um mecanismo de fecho 104 inclui o cilindro hidráulico 142, o sensor linear 43 e um elemento de fecho 141. O cilindro hidráulico 142 cai no conceito do atuador linear na pre-

sente invenção. O cilindro hidráulico 142 inclui uma haste do pistão 141b, um pistão não mostrado e um corpo cilíndrico 145. A haste do pistão 141b é inserida no corpo cilíndrico 145 e o pistão é disposto dentro do corpo cilíndrico 145.

Em um misturador interno de batelada 101 da segunda modalidade, o cilindro hidráulico 142 é montado em uma base 104B em uma forma de suporte intermediário. O cilindro hidráulico 142 é montado na base 104B através de um eixo giratório 145s se estendendo em uma direção ortogonal à direção axial da haste do pistão 141b. Concretamente, o eixo giratório 145s é fixado ao corpo cilíndrico 145 e o eixo giratório 145s é sustentado de forma giratória pela base 104B. Isto é, o cilindro hidráulico 142 pode girar em torno do eixo giratório 145s.

O elemento de fecho 141 é um elemento que contata a placa de contato 103b da porta de descarga 103. O elemento de fecho 141 tem uma seção de corpo 141v, duas seções de flange 141c e um batente do trinco 141s. O batente do trinco 141s é fixado a uma parte superior da seção de corpo 141v para contatar a placa de contato 103b. A superfície do batente do trinco 141s é formada em uma superfície curvada. Concretamente, a superfície do batente do trinco 141s é formada, de modo a constituir uma parte da superfície lateral de um cilindro disposto em paralelo à direção axial do eixo giratório 103s (referem-se à Fig. 11). O batente do trinco 141s é fixado à seção de corpo 141v através do uso de um parafuso não mostrado.

A seção de corpo 141v é montada na base 104B através de um eixo giratório 141d. A seção de corpo 141v pode girar em torno do eixo giratório 141d. Concretamente, a seção de corpo 141v é mantida entre dois flanges de suporte 141j fornecidos na base 104B, e o eixo giratório 141d se estende através dos dois flanges de suporte 141j e da seção de corpo 141v. Na Fig. 10, apenas um flange de suporte 141j dos dois flanges de suporte 141j é mostrado.

As duas seções de flange 141c se estendem a partir da seção de corpo 141v em direção ao cilindro hidráulico 142. As seções de flange 141c são conectadas à parte da ponta da haste do pistão 141b através de um eixo giratório 141f. Isto permite que a seção de corpo 141v e a haste do pistão 141b girem relativamente em torno do eixo giratório 141f. Concretamente, a parte da ponta da haste do pistão 141b é mantida entre as duas partes de flange 141c, e o eixo giratório 141f se estende através das duas partes de flange 141c e da parte da ponta da haste do pistão 141b. Na Fig. 10, apenas uma parte de flange 141c das duas partes de flange 141c é mostrada.

Deste modo, o mecanismo de fecho 104 tem uma estrutura de alavanca articulada. Isto é, no mecanismo de fecho 104, cada elemento é mutuamente fixado e conectado através do uso de três eixos giratórios (o eixo giratório 145s, o eixo giratório 141d e o eixo giratório 141f). As direções axiais do eixo giratório 145s, eixo giratório 141d e eixo giratório 141f

são paralelas à direção axial do eixo giratório 103s.

Nesta modalidade, visto que o cilindro hidráulico 142 é giratório em torno do eixo giratório 145s, a direção axial da haste do pistão 141b ou a direção recíproca da haste do pistão 141b não é arranjada em uma direção fixada, diferente da primeira modalidade mencionada acima. Concretamente, o ângulo formado pela direção da seta E e o horizonte no estado da Fig. 10 (referem-se ao ângulo θ_2 na Fig. 10) são reduzidos, de acordo com a abrasão entre o batente do trinco 141s e a placa de contato 103b, a direção da seta E representando a direção axial da haste do pistão 141b. Isto é, de acordo com a abrasão entre o batente do trinco 141s e a placa de contato 103b, a direção axial da haste do pistão 141b se aproxima ao horizonte a partir do estado da Fig. 10.

No misturador interno de batelada 101, a porta de descarga 103 é mantida no estado fechado através da operação do mecanismo de fecho 104 com a porta de descarga 103 estando fechada. Concretamente, neste momento, a haste do pistão 141b é movida em direção à porta de descarga 103 através da ação de pressão hidráulica sobre o pistão dentro do cilindro hidráulico 142 a partir do lado da câmara de cabeça, por meio da qual uma força em uma direção de descarga em direção à porta de descarga 3 (a direção da seta H na Fig. 11) é fornecida à seção de corpo 141v, por meio da qual o batente do trinco 104s avança ao lado inferior da placa de contato 103b. Neste momento, uma força em uma direção de movimento para cima a partir do batente do trinco 104s (a direção da seta G na Fig. 11) é fornecida à placa de contato 103b da porta de descarga 103. Como um resultado, duas superfícies de contato 103w da porta de descarga 103 são comprimidas em uma parte de borda formando uma abertura de descarga de material 102h de uma carcaça 102.

Nesta modalidade, a placa de contato 103b e o batente do trinco 141s são partes consumíveis (partes de substituição).

A estrutura interna do cilindro hidráulico 142, o princípio da detecção de posição do ímã através do sensor linear 143 e o visor no dispositivo de exibição 5 nesta modalidade são os mesmos da primeira modalidade mencionada acima.

Além disso, no mecanismo de fecho de alavanca articulada descrito acima, a força que atua sobre a porta de descarga 103 a partir do elemento de fecho 141 é aumentada, conforme o ângulo formado pela direção longitudinal da seção de corpo 141v ou uma direção conectando o eixo giratório 141d ao batente do trinco 141s, e o normal no ponto de contato entre o batente do trinco 141s e a placa de contato 103b (ângulo θ_1 na Fig. 1) se aproxima a 180° . Neste caso, a parte de contato da carcaça 102 com a porta de descarga 103 ou a parte estreita na borda que forma a abertura de descarga de material 102h da carcaça 102 (a seção K delimitada pela linha tracejada na Fig. 10) é seriamente deformada. No misturador interno de batelada 101, tal dano na carcaça 102 pode ser prevenido através do monitoramento do estado de desgaste da placa de contato 103b e do batente do trinco 141s

que são partes de desgaste.

Nesta modalidade, a haste do pistão 141b do cilindro hidráulico 142, que é um atuador linear, é fornecida como um elemento separado da seção de corpo 141v (elemento de fecho 141), diferente da primeira modalidade.

5 Outras Modalidades

A modalidade da presente invenção, em que o elemento de fecho do mecanismo de fecho contata a porta, não é limitada à primeira e segunda modalidades. Por exemplo, as partes consumíveis (partes de substituição) não precisam ser fornecidas na área de contato entre a porta de descarga e o elemento de fecho. Concretamente, a placa de contato 3b, 10 103b fornecida na porta de descarga 3, 103 pode ser retirada, e o elemento de fecho pode contatar diretamente a seção de corpo da porta de descarga. O batente do trinco 141s fornecido no elemento de fecho pode ser retirado, e a porta de descarga pode contatar diretamente a seção de corpo do elemento de fecho. Em tal caso, a porta de descarga integral e o elemento de fecho integral são partes de substituição.

15 Embora a parte de contato 41s seja integralmente formada com o corpo da haste do pistão no elemento de fecho 41 da primeira modalidade, a parte de contato 41s pode ser composta de um elemento diferente separado do corpo da haste do pistão. Neste caso, a parte de contato 41s e o corpo da haste do pistão são mutuamente fixados por meio de adesivo ou aparafusamento. A parte de contato 41s é um elemento de fecho, neste caso, e o 20 elemento de fecho é um elemento diferente de um atuador linear. Neste caso, a parte de contato 41s é uma parte de substituição.

Nas proximidades do dispositivo de mistura, um computador pessoal pode ser arranjado ao invés do painel de controle. Neste caso, um visor do computador pessoal corresponde ao dispositivo de exibição, e um disco rígido na unidade de corpo do computador 25 pessoal corresponde ao dispositivo de armazenagem. Neste caso, além disso, a unidade de processamento central 5s do dispositivo de exibição mencionado acima 5 corresponde a uma CPU dentro do computador pessoal. O dispositivo de exibição, o dispositivo de armazenagem ou o dispositivo de alarme pode estar em uma posição remota distante do dispositivo de mistura.

30 Ao misturador interno de batelada da presente invenção, por exemplo, um mecanismo de fecho de um tipo em que um elemento deslizante é fornecido entre o elemento de fecho e a porta de descarga, conforme divulgado no Pedido de Patente Japonês Aberto ao Público Nº 9-220456, também pode ser aplicado. O elemento deslizante é um elemento intermediário que desliza ao longo da direção de inclinação das superfícies inclinadas forma- 35 das sobre o elemento de fecho e a porta de descarga, respectivamente.

Terceira Modalidade

Uma terceira modalidade da presente invenção será descrita em referência às Figs.

12 a 15.

Estrutura do Misturador Interno de Batelada

Primeiramente, a estrutura do misturador interno de batelada 1, de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção, será descrita. O misturador interno de batelada 1 inclui um dispositivo de mistura 1a (referem-se à Fig. 15) para misturar material e um indicador 27 (refere-se à Fig. 13) que exibe informação de deslocamento de um elemento de vedação de fixação lateral 10 e um alarme, que será descrito mais tarde.

O dispositivo de mistura 1a inclui uma carcaça 3, um par de rotores de mistura 2, 2, um eixo do rotor 7 (refere-se à Fig. 13) e um dispositivo de barreira de poeira 50.

A carcaça 3 é formada em uma forma oca e armazena o par de rotores de mistura 2, 2, de modo a ser giratório em torno dos eixos respectivos. A carcaça 3 inclui um canal de fluxo médio (não mostrado) para esfriar ou aquecer um produto misturado através da carcaça 3. A superfície interna da carcaça 3 é formada, de modo que uma seção vertical da mesma mostre uma forma do tipo casulo. Uma placa de extremidade 8 é unida a uma superfície de extremidade da carcaça 3 na direção axial do rotor de mistura 2, conforme mostrado na Fig. 13, por meio da qual uma câmara 4 composta de um par lateral de câmaras de mistura 4a, 4b é formada dentro da carcaça 3.

Um orifício de entrada 3a para colocar material de mistura, tal como borracha ou plástico, na câmara 4 é formado no lado central superior da carcaça 3. Um peso flutuante 5 para impulsionar o material de mistura, que é colocado no orifício de entrada 3a, na câmara 4 é fornecido sobre o orifício de entrada 3a, de modo a ser capaz de se elevar e abaixar. Por outro lado, um orifício de descarga 3b para descarregar o material que foi misturado em um estado misturado desejado no interior da câmara 4 é formado no lado central inferior da câmara 4 na carcaça 3. Uma porta de descarga 6 para abrir e fechar o orifício de descarga 3b é fornecida em uma parte da carcaça 3 em que o orifício de descarga 3b é formado. O peso flutuante 5 e a porta de descarga 6 constituem uma parte da superfície de parede interna da câmara 4, durante a mistura do material no interior da câmara 4, estando proxivamente ajustados à carcaça 3.

Dispositivo de Barreira de Poeira

Em seguida, o dispositivo de barreira de poeira 50 no misturador interno de batelada 1 da terceira modalidade será descrito. O dispositivo de barreira de poeira 50 é um dispositivo para impedir o vazamento do material de mistura empurrado e misturado na câmara 4 do para fora da câmara de mistura 4a como poeira a partir de uma área localizada nas proximidades de uma parte de extremidade do rotor de mistura 2 no interior da câmara de mistura 4a. Conforme mostrado nas Figs. 12 a 14, o dispositivo de barreira de poeira 50 inclui um elemento de vedação de rotação lateral 9, um elemento de vedação de fixação lateral 10 e um mecanismo transmissor de força de pressão 29. O elemento de vedação de ro-

tação lateral 9 é fixado a uma superfície de extremidade 2b do rotor de mistura 2. Um eixo do rotor 7 do rotor de mistura 2 é inserido de forma rotatória através do elemento de vedação de fixação lateral 10. O mecanismo transmissor de força de pressão 29 inclina o elemento de vedação de fixação lateral 10 em direção à extremidade superfície 2b do rotor de mistura 2, de modo que o elemento de vedação de fixação lateral 10 está em contato de pressão com o elemento de vedação de rotação lateral 9.

Elemento de Vedação de Rotação Lateral

O rotor de mistura 2 mencionado acima é inserido através de cada uma das câmaras de mistura 4a, 4b do misturador interno de batelada 1. Ambas as extremidades de cada rotor de mistura 2 são aumentadas em diâmetro em direção à superfície de extremidade do rotor 2b, de modo que seu diâmetro do rotor é maximizado na superfície de extremidade do rotor 2b, conforme mostrado nas Figs. 13 e 14. Isto é, as partes aumentadas em diâmetro 2a são formadas, respectivamente, em ambas as extremidades de cada rotor de mistura 2. O eixo do rotor 7 com um diâmetro do eixo menor do que o diâmetro do rotor da parte aumentada em diâmetro 2a é projetado sobre a periferia interna da superfície de extremidade do rotor 2b. O elemento de vedação de rotação lateral do tipo anel 9 que pode ser dividido em duas partes é fixado à superfície de extremidade do rotor 2b. Um recesso circular é formado na superfície de extremidade do rotor 2b e o elemento de vedação de rotação lateral 9 é fixado a este recesso. O elemento de vedação de rotação lateral 9 é composto de um corpo de elemento de vedação 9a tendo uma seção na forma de L e um elemento deslizante do tipo anel 9b fixado a uma extremidade posterior oposta à superfície de extremidade do rotor 2b do corpo de elemento de vedação 9a. O elemento deslizante 9b é fixável ao, e removível do corpo de elemento de vedação 9a. O elemento de vedação de rotação lateral 9 é fixado à superfície de extremidade do rotor 2b sendo comprimido por um colar do tipo anel 11 a partir da periferia interna em direção à periferia externa. Esta força de pressão é produzida através da fixação de um parafuso 12. Isto permite que o elemento de vedação de rotação lateral 9 gire integralmente com o rotor de mistura 2.

Elemento de Vedação de Fixação Lateral

O elemento de vedação de fixação lateral 10 é um elemento do tipo anel que pode ser dividido em duas partes. O eixo do rotor 7 é inserido de forma rotatória no interior do elemento de vedação de fixação lateral 10. Embora o elemento de vedação de rotação lateral 9 mencionado acima seja girado com o rotor de mistura 2, o elemento de vedação de fixação lateral 10 não é girado. O elemento de vedação de fixação lateral 10 é composto de um corpo de elemento de vedação do tipo anel 10a e um elemento deslizante do tipo anel 10b fixado a uma ponta do mesmo sobre o lado do rotor de mistura 2. O elemento deslizante 10b é fixável a, e removível do corpo de elemento de vedação 10a. O corpo de elemento de vedação 10a do elemento de vedação de fixação lateral 10 é ajustado de forma impermeá-

vel a líquido à placa de extremidade 8 através de um anel de vedação 14 em uma posição nas proximidades do rotor de mistura 2, de modo a não vaziar o produto misturado ou óleo lubrificante para o exterior. Além disso, uma passagem para água esfriada 15 é formada na parte de extremidade posterior do corpo de elemento de vedação 10a, de modo a se estender na direção circunferencial. Uma passagem para óleo lubrificante 17 é formada no corpo de elemento de vedação 10a, de modo a se estender na direção axial. Um tubo para água esfriada 16 é conectado à passagem para água esfriada 15. Água esfriada é causada pelo fluxo na passagem para água esfriada 15 através do tubo para água esfriada 16, por meio do qual o elemento de vedação de fixação lateral 10 é esfriado. Um tubo para óleo lubrificante 18 é conectado à passagem para óleo lubrificante 17. Quando óleo lubrificante flui na passagem para óleo lubrificante 17 através do tubo para óleo lubrificante 18, este óleo lubrificante é fornecido entre as superfícies de contato do elemento deslizante 10b e do elemento deslizante 9b do elemento de vedação de rotação lateral 9 através da passagem para óleo lubrificante 17.

O elemento deslizante 9b do elemento de vedação de rotação lateral 9 e o elemento deslizante 10b do elemento de vedação de fixação lateral 10 são formados, por exemplo, de liga para revestimento duro. Como o material aplicável ao elemento deslizante 9b e ao elemento deslizante 10b, além de várias ligas de aço e cobre, materiais não impregnados com óleo, tais como cerâmicas e carbono sinterizado, e metais impregnados com óleo, tais como bronze duro, ferro fundido e metal sinterizado, podem ser fornecidos.

Uma passagem para óleo de processo 19 é formada na placa de extremidade 8. Um tubo para óleo de processo 13 para fornecer óleo de processo é conectado à passagem para óleo de processo 19. O óleo de processo é um óleo que não causa efeitos adversos à qualidade do produto misturado, mesmo quando capturado na câmara 4. O óleo de processo é fornecido entre as superfícies de contato do elemento deslizante 9b e do elemento deslizante 10b através do tubo para óleo de processo 13 e da passagem para óleo de processo 19. Como o óleo de processo, óleos minerais da série aroma, série nafteno e semelhantes podem ser principalmente usados. Na mistura de resina de cloreto de vinila ou semelhantes, um plasticizador sintético tipificado por DOP (ftalato de dioctila) é usado como o óleo de processo. Alguns misturadores com baixa velocidade de deslizamento entre as superfícies de contato, tais como misturadores pequenos, não precisam do óleo de processo. Neste caso, a passagem para óleo de processo 19 pode ser retirada.

Mecanismo Transmissor de Força de Pressão

O mecanismo transmissor de força de pressão 29 será descrito. O mecanismo transmissor de força de pressão 29 inclui um cilindro hidráulico 23, um sensor linear 26 fixado ao cilindro hidráulico 23 e uma forquilha 20 em uma extremidade da qual o cilindro hidráulico 23 é fixado.

Atuador Linear

O cilindro hidráulico 23 inclui um corpo de cilindro 24 e uma haste do pistão 25 fornecida dentro do corpo de cilindro 24, de modo a ser móvel na direção axial do rotor de mistura 2. O cilindro hidráulico 23 é um atuador linear em que a haste do pistão 25 se move linearmente na direção axial do rotor de mistura 2 através do fornecimento de óleo a uma câmara de cabeça lateral 23a dentro do corpo de cilindro 24 ou da descarga de óleo a partir da câmara de cabeça lateral 23a. O atuador linear significa um atuador fornecido com uma parte móvel que se move linearmente. A haste do pistão 25 cai no conceito da parte móvel na presente invenção. O cilindro hidráulico 23 inclina o elemento de vedação de fixação lateral 10 em direção à superfície de extremidade do rotor 2b através do movimento da haste do pistão 25 em direção à superfície de extremidade do rotor 2b em sua direção axial. O atuador linear da presente invenção não é limitado ao cilindro hidráulico 23. A fonte de acionamento pode ser pressão de outros líquidos sem ser limitada à pressão hidráulica. Um cilindro pneumático também pode ser usado como o atuador linear.

Uma ponta da haste do pistão 25 é ajustada a uma extremidade de um guia de extremidade de haste colunar 25a. Uma mola 28 é inserida no guia de extremidade de haste 25a a partir do outro lado de extremidade. O guia de extremidade de haste 25a está em contato com a placa de extremidade 8 através da mola 28.

Sensor Linear

O sensor linear é um sensor para medir a distância de movimento através do movimento linear do atuador linear. O sensor linear 26 nesta modalidade é fixado ao cilindro hidráulico 23 e detecta o deslocamento da haste do pistão 25 na direção axial do rotor de mistura 2. Concretamente, o sensor linear 26 detecta o curso ou posição do pistão da haste do pistão 25 do cilindro hidráulico 23. O sensor linear 26 é fixado a uma parte de cabeça do cilindro hidráulico 23. Como o sensor linear 26, por exemplo, um sensor de deslocamento magnetoestrutivo pode ser usado. O sensor de deslocamento magnetoestrutivo é um sensor de deslocamento com base em um fenômeno magnetoestrutivo pelo efeito de Wiedemann. Concretamente, o sensor de deslocamento magnetoestrutivo é configurado, de modo que uma posição absoluta de um ímã que se move ao longo de uma sonda sensora do tipo haste sem contato com a sonda é precisamente detectada causando deformação por torção em um fio magnetoestrutivo dentro da sonda através do ímã, e medindo o tempo de propagação desta deformação. Como o sensor linear, um sensor de fio, um sensor a laser ou semelhantes também são usáveis.

Forquilha

A forquilha 20 é um elemento de placa para transmitir uma força de acionamento do cilindro hidráulico 23 ao elemento de vedação de fixação lateral 10. O cilindro hidráulico 23 é fixado a uma extremidade da forquilha 20 e um pino da forquilha 21 é fixado a cada uma das

outras extremidades bifurcadas da forquilha 20. Um ponto de junção da forquilha 22 é inserido na bifurcação da forquilha 20 ou substancialmente no centro na direção longitudinal da forquilha 20, por meio da qual um mecanismo da forquilha, em que a forquilha 20 oscila com o ponto de junção da forquilha 22 como um ponto de suporte, é constituído. O ponto de junção da forquilha 22 é fixado à placa de extremidade 8 e a forquilha 20 é sustentado pela ponto de junção da forquilha 22. As pontas dos dois pinos da forquilha 21 são ajustadas em orifícios formados na superfície de extremidade oposta ao rotor de mistura 2 do elemento de vedação de fixação lateral 10, respectivamente.

Desse modo, previne-se que o elemento de vedação de fixação lateral 10 gire através dos pinos da forquilha 21 fixados, respectivamente, às extremidades bifurcadas da forquilha 20. A rotação do elemento de vedação de fixação lateral 10 é seguramente prevenida através da compressão dos pinos da forquilha 21 no elemento de vedação de fixação lateral 10 através da forquilha 20 pelo cilindro hidráulico 23.

Dispositivo de Exibição

Conforme mostrado na Fig. 13, o indicador 27 é eletricamente conectado ao sensor linear 26 através de um cabo de saída. O indicador 27 é fornecido no exterior do dispositivo de mistura 1a. O indicador 27 cai no conceito do dispositivo de exibição na presente invenção. O indicador 27 exibe informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10 em um estado onde o elemento de vedação de fixação lateral 10 está em contato de pressão com o elemento de vedação de rotação lateral 9 pelo mecanismo transmissor de força de pressão 29 ou em um estado onde a haste do pistão 25 do cilindro hidráulico 23 comprime o elemento de vedação de fixação lateral 10 no elemento de vedação de rotação lateral 9. O indicador 27 busca um sinal de saída a partir do sensor linear 26 e exibe a informação de deslocamento, de acordo com o valor de detecção através do sensor linear 26. O indicador 27 pode realizar exibição remota em uma posição distante do mecanismo transmissor de força de pressão 29. O indicador 27 é incorporado em um painel de controle ou semelhantes ajustado próximo ao dispositivo de mistura 1. Uma tela de monitoramento da operação do painel de controle ajustada próxima ao dispositivo de mistura 1a ou uma tela de terminal de operação de um sistema de controle centralizado ajustada a uma localização distante do dispositivo de mistura 1a pode ser usada como o dispositivo de exibição para exibir a informação de deslocamento, de acordo com o valor de detecção através do sensor linear 26. Na Fig. 13, que é uma vista seccional tomada ao longo de XIII-XIII da Fig. 12, o indicador 27 não é esboçado como uma vista seccional. A Fig. 13 apenas mostra esquematicamente que o indicador 27 é conectado por fio ao sensor linear 26.

A informação de deslocamento pode ser a posição (valor de detecção) por si só da haste do pistão 25 no momento da compressão do elemento de vedação de fixação lateral 10 no elemento de vedação de rotação lateral 9 pela haste do pistão 25 do cilindro hidráulico

23, ou a variação a partir da posição inicial da haste do pistão 25 em tal momento. A informação de deslocamento pode ser a posição ou variação na posição (deslocamento) do elemento de vedação de fixação lateral 10 que é obtida através da conversão do valor de detecção ou variação a partir da posição inicial da haste do pistão 25, de acordo com a razão de alavanca do mecanismo da forquilha, ou a razão da distância entre o cilindro hidráulico 23 e o ponto de junção da forquilha 22 para a distância entre o ponto de junção da forquilha 22 e o pino da forquilha 21. A informação de deslocamento pode ser exibida no indicador 27 como um valor numérico ou como um gráfico correspondente ao valor numérico.

O indicador 27 funciona como um dispositivo de alarme e tem função de exibição de alarme. Concretamente, o indicador 27 compara o valor de detecção através do sensor linear 26 com um valor de ajuste pré-determinado e exibe um alarme quando o valor de detecção através do sensor linear 26 atinge o valor de ajuste.

Barreira de Poeira

Em seguida, a ação do dispositivo de barreira de poeira 50 será descrita através da ação do misturador interno de batelada 1. O cilindro hidráulico 23 do mecanismo transmissor de força de pressão 29 inclina o elemento de vedação de fixação lateral 10 em direção à superfície de extremidade 2b do rotor de mistura 2 através da forquilha 20 e do pino da forquilha 21, por meio dos quais o elemento deslizante 10b do elemento de vedação de fixação lateral 10 é comprimido no elemento deslizante 9b do elemento de vedação de rotação lateral 9 em uma força de pressão pré-determinada. Neste momento, a mola 28 de uma extremidade da qual contata a placa de extremidade 8 funciona para fazer com que a forquilha 20 siga um movimento na direção axial do rotor de mistura 2, de modo a manter o estado de contato por pressão do elemento deslizante 10b do elemento de vedação de fixação lateral 10 no elemento deslizante 9b.

A função do misturador interno de batelada 1, de acordo com esta modalidade, será descrita.

Primeiramente, a superfície superior da câmara 4 é aberta através da separação do peso flutuante 5 a partir da carcaça 3 com a porta de descarga 6 estando em contato próximo com a carcaça 3, conforme mostrado na Fig. 15. Depois que o material de mistura, tal como borracha, plástico ou enchedor, é carregado na câmara 4 através desta abertura, o peso flutuante 5 é proximalmente ajustado à carcaça 3 para impulsionar o material de mistura para o interior da câmara 4. O material de mistura no interior da câmara 4 é esfriado através da carcaça 3, antes e depois desta impulsão, através da circulação de água esfriada através do tudo de esfriamento unido à superfície de parede externa da carcaça 3, e o elemento de vedação de fixação lateral 10 também é esfriado através da circulação de água esfriada através da passagem para água esfriada 15, conforme mostrado na Fig. 14.

Em seguida, a mistura do material de mistura é iniciada através da rotação dos ro-

tores de mistura 2, 2 em sentidos mutuamente inversos e, desse modo, cisalhando e dispersando o material de mistura no interior da câmara 4, de modo que um produto misturado em um estado misturado desejado pode ser obtido. Visto que o elemento de vedação de rotação lateral 9 é girado com o rotor de mistura 2 sob a rotação de cada rotor de mistura 2, o elemento deslizante 9b do elemento de vedação de rotação lateral 9 e o elemento deslizante 10b do elemento de vedação de fixação lateral 10 deslizam entre si em uma velocidade, de acordo com a velocidade de rotação do rotor de mistura 2. Uma força de atrito proporcional à força de pressão pelo cilindro hidráulico 23 é gerada entre as superfícies de contato de ambos os elementos deslizantes 9b, 10b e, como um resultado, ambos os elementos deslizantes 9b, 10b são desgastados com o aquecimento. Quando o produto misturado é tal que não existe problema em relação à qualidade, mesmo quando o óleo lubrificante é levemente misturado ao mesmo, uma pequena quantidade de óleo lubrificante é fornecida entre as superfícies de contato de ambos os elementos deslizantes 9b, 10b através da passagem para óleo lubrificante 17 para, desse modo, reduzir o coeficiente de fricção entre as superfícies de contato de ambos os elementos deslizantes 9b, 10b e esfriar ambos os elementos deslizantes 9b, 10b. Como um resultado, o aquecimento e desgaste de ambos os elementos deslizantes 9b, 10b são evitados.

Quando o rotor de mistura 2 é girado com ambos os elementos deslizantes 9b, 10b estando em contato de pressão entre si, conforme descrito acima, o produto misturado é comprimido na superfície interna da carcaça 3 ou na placa de extremidade 8 constituindo a câmara 4 (câmara de mistura 4a), por meio da qual uma parte do produto misturado entra em um espaço entre a parte aumentada em diâmetro 2a do rotor de mistura 2 e a placa de extremidade 8 mostrada na Fig. 14. Nesta ocasião, o elemento deslizante 10b do elemento de vedação de fixação lateral 10 está em contato de pressão com o elemento deslizante 9b do elemento de vedação de rotação lateral 9 em uma força de pressão pré-determinada, e o corpo de elemento de vedação 10a do elemento de vedação de fixação lateral 10 é proximamente ajustado à placa de extremidade 8 através do anel de vedação 14. Visto que o espaço entre a parte aumentada em diâmetro 2a do rotor de mistura 2 e a placa de extremidade 8 está em um estado vedado pelo contato de pressão entre ambos os elementos deslizantes 9b, 10b e a presença do anel de vedação 14, o produto misturado não vaza, mesmo se ele penetrar uma área no interior da câmara 4 a partir da parte vedada do espaço. Como um resultado, o produto misturado é misturado com qualidade satisfatória no interior da câmara 4.

Deste modo, a barreira de poeira para prevenir o vazamento de poeira do produto misturado é constituída pela superfície de contato do elemento de vedação de rotação lateral 9 girando integralmente com o rotor de mistura 2 e a superfície de contato do elemento de vedação de fixação lateral 10 comprimida nesta superfície de contato com uma força de

pressão pré-determinada, e também pelo anel de vedação 14.

Método de Monitoramento para a Posição do Elemento de Vedação

Em seguida, o método de monitoramento para a posição do elemento de vedação será descrito.

5 Etapa de Detecção

Embora o rotor de mistura 2 esteja girando com ambos os elementos deslizantes 9b, 10b estando em contato de pressão entre si, um curso (posição do pistão) da haste do pistão 25 do cilindro hidráulico 32 comprimindo o elemento de vedação de fixação lateral 10 na superfície de extremidade 2b do rotor de mistura 2 é detectado através do sensor linear 10 26 fixado ao lado da cabeça do cilindro hidráulico 23.

Etapa de Exibição

O indicador 27 então exibe informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10, de acordo com um valor de detecção através do sensor linear 26. A informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10, de acordo com 15 o valor de detecção pode ser, conforme descrito acima, a posição por si só da haste do pistão 25 do cilindro hidráulico 23 no momento de comprimir o elemento de vedação de fixação lateral 10 (valor de detecção), a variação a partir da posição inicial da haste do pistão 25 ou a posição ou variação na posição do elemento de vedação de fixação lateral 10 obtida através da conversão do valor de detecção ou variação mencionada acima a partir da posição 20 inicial da haste do pistão 25, de acordo com a razão de alavanca do mecanismo da forquilha. A razão de alavanca do mecanismo da forquilha é a razão da distância entre o cilindro hidráulico 23 e o ponto de junção da forquilha 22 para a distância entre o ponto de junção da forquilha 22 e o pino da forquilha 21. O indicador 27 exibe a informação de deslocamento, por meio da qual o operador pode confirmar uma quantidade impulsionada do elemento de 25 vedação de fixação lateral 10 à superfície de extremidade 2b do rotor de mistura 2 a partir de sua posição inicial, que corresponde apenas a perda por abrasão de ambos os elementos deslizantes 9b, 10b. O operador pode perceber uma espessura total de corrente dos elementos deslizantes 9b, 10b a partir da quantidade impulsionada do elemento de vedação de fixação lateral 10. Quando o material do elemento deslizante 9b é mais resistente à abra- 30 são do que o elemento deslizante 10b, a espessura do elemento deslizante 10b é principalmente percebida a partir da quantidade impulsionada do elemento de vedação de fixação lateral 10. Por outro lado, quando o material do elemento deslizante 10b é mais resistente à abrasão do que o elemento deslizante 9b, a espessura do elemento deslizante 9b é principalmente percebida a partir da quantidade impulsionada do elemento de vedação de fixação 35 lateral 10. Em geral, o elemento deslizante 9b é composto de um elemento resistente à abrasão e o elemento deslizante 10b é composto de um elemento suscetível à abrasão.

Etapa de Ativação de Alarme

Em seguida, o indicador 27 compara o valor de detecção a partir do sensor linear 26 com um valor de ajuste que é preliminarmente armazenado em uma unidade de armazenagem do indicador 27 e fornece um alarme (advertência) quando o valor de detecção atinge o valor de ajuste. Neste momento, o indicador 27 exibe o alarme. A emissão do alarme não é limitada à forma na qual o indicador 27 exibe o alarme. Por exemplo, um dispositivo de alarme incorporado no indicador 27 e configurado para emitir um alarme por um método, exceto o visor, pode fornecer um alarme, ou um dispositivo de alarme fornecido separadamente do indicador 27 pode fornecer um alarme através da emissão de advertência. O alarme pode ser, além da exibição de alarme a ser exibida no indicador 27 ou semelhantes, um alarme audível emitido a partir de um sistema de alarme. A exibição de alarme pode ser obtida através dos caracteres de exibição de advertência, acendendo uma lâmpada de alarme, modificando a forma do visor de informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10 exibida no indicador 27, modificando a cor de fundo da tela de exibição ou semelhantes. O alarme audível pode ser emitido através do uso de um circuito oscilante que gera som de sirene, som de sino ou semelhantes. Além disso, uma forma, tal que um dispositivo de controle que tenha lido uma forma de onda de saída do alarme audível armazenado em uma memória faz com que um alto-falante possa gerar um alarme audível, de acordo com a forma de onda de saída, pode ser adotada.

Conforme descrito acima, o indicador 27 exibe informação de deslocamento, de acordo com o valor de detecção a partir do sensor linear 26, no momento de compressão do elemento de vedação de fixação lateral 10 pelo cilindro hidráulico 23, por meio do qual o operador pode facilmente perceber o deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10 durante a operação do misturador 1. Em outras palavras, o indicador 27 facilita a percepção do nível de desgaste do elemento deslizante 10b ou do elemento deslizante 9b que é um elemento de desgaste. O operador pode perceber o nível de desgaste do elemento de desgaste sem deixar o sítio de trabalho. O operador também pode saber o tempo de substituição (vida útil) do elemento de desgaste antes que o material de mistura no interior da câmara 4 comece a vazar para o exterior através de um espaço nas proximidades da extremidade do rotor de mistura 2, visto que ele/ela pode verificar o nível de desgaste do elemento de desgaste durante a operação do misturador interno de batelada 1. O operador pode prevenir o uso contínuo do elemento de desgaste além de seu limite de aplicação através do monitoramento do nível de desgaste do elemento de desgaste através do indicador 27. Como um resultado, a ruptura de instalações periféricas resultante do vazamento do material de mistura, por exemplo, ruptura da tubulação periférica ou de um sensor de temperatura, pode ser prevenida.

Além disso, um dispositivo aritmético (não mostrado) com *software* para prognosticar a vida útil do elemento de desgaste com base nos dados logarítmicos para o valor de

detecção através do sensor linear 26 mostrando dados da abrasão do elemento de desgaste é incorporado ao painel de controle ajustado próximo ao dispositivo de mistura 1a, ao terminal de operação do sistema de controle centralizado ou semelhantes, e um sinal de saída a partir do sensor linear 26 é computado ou analisado por este dispositivo aritmético, por meio do qual a vida útil do elemento deslizante 10b ou do elemento deslizante 9b, que é um elemento de desgaste, também pode ser prognosticada.

Se o valor de ajuste a ser armazenado no indicador 27 for ajustado a um valor correspondente ao tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento deslizante 10b ou do elemento deslizante 9b, o indicador 27 fornece um alarme, de acordo com o tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento deslizante 10b ou do elemento deslizante 9b que é um elemento de desgaste. O operador ainda pode seguramente perceber o nível de desgaste do elemento de desgaste através deste alarme.

O dispositivo de alarme mencionado acima preferivelmente pode armazenar pelo menos dois estágios do valor de ajuste do alarme. Por exemplo, o valor de ajuste do alarme do primeiro estágio é usado para anunciar que o elemento de desgaste atingiu o tempo de substituição antes do limite de aplicação, e o valor de ajuste do alarme do segundo estágio é usado para anunciar que o elemento de desgaste atingiu o limite de aplicação. De acordo com isto, além do alarme fornecido para o propósito de proteção da máquina quando o elemento de desgaste atinge o limite de aplicação, um alarme preliminar pode ser fornecido para anunciar que o elemento de desgaste atingiu o tempo de substituição para assegurar um período de preparação necessário para fabricar ou semelhantes o elemento de desgaste, planejar a substituição do elemento de desgaste ou semelhantes.

O indicador 27, preferivelmente, funciona como o dispositivo de alarme e tem a função de exibição dos alarmes mencionados acima. O indicador 27, que exibe informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10, exibe os alarmes mencionados acima, por meio dos quais o operador pode perceber o nível de desgaste do elemento de desgaste e determinar se o desgaste está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento de desgaste apenas através do monitoramento do indicador 27.

Além disso, o indicador 27 é preferivelmente configurado para realizar a exibição de alarme através da modificação do método de exibição da informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10. A exibição de alarme através da modificação do método de exibição da informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10 é obtida, por exemplo, através de um sinal luminoso, reversão de cor ou mudança de cor da informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral 10 exibida no indicador 27 (visor numérico, visor gráfico) ou uma combinação dos mesmos. A mudança de cor é mudança global de cor ou mudança parcial de cor da indicação no indicador 27. Tal mudança no método de exibição da informação de deslocamento pelo indicador 27 permite

que o operador perceba fácil e simultaneamente o nível de desgaste do elemento de desgaste e a determinação se o desgaste está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação sem modificar a direção dos olhos.

Embora a terceira modalidade relacionada à estrutura na qual o elemento de vedação de fixação lateral é comprimido em contato com o elemento de vedação de rotação lateral da presente invenção tenha sido descrita acima, a presente invenção não é limitada à terceira modalidade mencionada acima, e pode ser realizada com várias modificações sem divergir do escopo das reivindicações.

Resumo das Modalidades

As modalidades mencionadas acima podem ser resumidas, como segue.

O misturador interno de batelada, de acordo com as modalidades mencionadas acima, inclui: um dispositivo de mistura para misturar material; e um dispositivo de exibição fornecido no exterior do dispositivo de mistura, em que o dispositivo de mistura inclui: uma carcaça em que o material é misturado e que tem uma abertura de descarga de material formada para descarregar o material misturado; uma porta que abre e fecha a abertura de descarga de material através da rotação em torno de um eixo e bloqueia a abertura de descarga de material quando ela está em um estado fechado; e um mecanismo de fecho que mantém, durante a mistura do material dentro da carcaça, a porta em um estado fechado, o estado fechado sendo um estado em que o mecanismo de fecho comprime a porta até a carcaça, de modo que a porta bloqueia a abertura de descarga de material e não pode ser aberta, e que libera o estado fechado, descarregando o material misturado dentro da carcaça para fora da carcaça, o mecanismo de fecho inclui: um elemento de fecho fornecido para ser contatado com a porta; um atuador linear que tem uma parte linearmente móvel e fornece potência ao elemento de fecho para direcionar o elemento de fecho ao lado da porta através do movimento da parte móvel em direção à porta; e um sensor linear que mensura a distância do movimento linear da parte móvel pelo atuador linear, e o dispositivo de exibição exibe informação de deslocamento do elemento de fecho com base na distância do movimento linear da parte móvel medida através do sensor linear.

Nesta estrutura, o dispositivo de exibição fornecido no exterior do dispositivo de mistura pode exibir, com base em um valor de medição através do sensor linear, informação de deslocamento do elemento de fecho, ou informação sobre o curso da parte móvel do atuador linear. Portanto, o operador pode facilmente perceber a informação sobre o estado de desgaste em uma área de contato entre a porta e o elemento de fecho a partir da informação de deslocamento do elemento de fecho exibida no dispositivo de exibição durante a operação do misturador. O operador pode saber o tempo de substituição do elemento de desgaste, visto que ele/ela pode perceber o estado de desgaste na área de contato durante a operação do misturador. O operador ainda pode monitorar o estado de desgaste na área

de contato através do monitoramento da informação de deslocamento exibida no dispositivo de exibição. Como um resultado, a deformação da parte de borda que forma a abertura de descarga de material de uma parte próxima à superfície interna da carcaça, tal como a deformação resultante do uso contínuo de um elemento de desgaste além de seu limite de aplicação, pode ser prevenida.

Nesta modalidade, o misturador interno de batelada é usado para misturar material, tal como borracha ou plástico. A carcaça é um elemento de alojamento tendo uma câmara de mistura formada no interior da mesma. Na câmara de mistura dentro da carcaça, a mistura do material é realizada por rotores de mistura. A porta é uma porta articulada, e abre e fecha em um arco em torno de um eixo giratório.

O atuador linear é um dispositivo de acionamento que converte energia de entrada em movimento linear, por exemplo, tal como um cilindro hidráulico, um cilindro pneumático ou um mecanismo de parafuso esférico. A distância do movimento linear da parte móvel do atuador linear significa uma distância de movimento da parte móvel do atuador linear ao longo de uma linha reta. Por exemplo, quando o atuador linear é o cilindro hidráulico, a parte móvel é um pistão e a distância do movimento linear corresponde à distância de movimento do pistão.

O mecanismo de fecho pode ser do tipo deslizante, em que o elemento de fecho se move linearmente, ou do tipo alavanca articulada, em que o elemento de fecho se move de modo giratório. Isto é, a direção de movimento do elemento de fecho através do fornecimento de potência a partir do atuador linear pode ser uma direção ao longo do movimento linear da parte móvel do atuador linear ou qualquer outra direção.

O elemento de fecho do mecanismo de fecho pode ser diretamente fixado à parte móvel do atuador linear. Neste caso, a potência é diretamente fornecida a partir da parte móvel do atuador linear ao elemento de fecho. Um elemento diferente (elemento de ligação) pode ser fornecido entre o elemento de fecho do mecanismo de fecho e a parte móvel do atuador linear para fornecer indiretamente a potência do atuador linear ao elemento de fecho através do elemento diferente. A parte móvel do atuador linear e o elemento de fecho podem ser formados como uma unidade integrada.

O sensor linear é um sensor para medir a distância do movimento linear da parte móvel do atuador linear. Como este sensor linear, por exemplo, um codificador linear, um potenciômetro linear ou semelhantes são aplicados. O sistema sensor que pode ser usado para este sensor linear é um sistema magnetoestrutivo, um sistema a laser, um sistema de fio ou semelhantes. O sensor linear pode ser configurado para realizar saída digital ou saída analógica.

A informação de deslocamento do elemento de fecho é a informação sobre a posição ou variação na posição do elemento de fecho no estado de fecho, que direta ou indire-

tamente mostra o curso do atuador linear. O operador pode perceber o estado de desgaste na área de contato entre a porta e o elemento de fecho a partir desta informação de deslocamento.

A informação de deslocamento do elemento de fecho a ser exibida no dispositivo de exibição pode ser um valor (valor de medição) como é da distância do movimento linear da parte móvel do atuador linear, ou um valor do ângulo de rotação do elemento de fecho obtido através da conversão do valor de distância do movimento linear da parte móvel do atuador linear quando o mecanismo de fecho é do tipo alavanca articulada. A informação de deslocamento do elemento de fecho pode ser um valor mostrando a posição relativa à posição inicial, por exemplo, um valor da variação no curso em relação ao curso inicial do atuador linear, ou um valor mostrando uma variação de posição absoluta, por exemplo, um valor da variação no valor de medição do curso do atuador linear.

O dispositivo de exibição pode exibir, por exemplo, o valor da distância do movimento linear da parte móvel do atuador linear ponto a ponto em uma base em tempo real, ou pode exibir o valor do ângulo de rotação do elemento de fecho obtido através da conversão da distância do movimento linear da parte móvel do atuador linear no caso do mecanismo de fecho do tipo alavanca articulada.

O dispositivo de exibição, que pode realizar a exibição remota em uma localização distante do mecanismo de fecho, pode ser um monitor de exibição de operação de um painel de controle ajustado nas proximidades do dispositivo de mistura, ou uma exibição de operação (tela de terminal de operação) de um sistema de controle centralizado ajustado em uma localização distante do dispositivo de mistura.

Por exemplo, o dispositivo de exibição pode exibir diretamente um valor numérico da informação de deslocamento do elemento de fecho ou pode exibir graficamente o valor numérico da informação de deslocamento do elemento de fecho. A exibição gráfica pode ser uma exibição através de gráfico de barras, gráfico circular, gráfico de linhas ou semelhantes. Como o dispositivo de exibição, um visor de cristal líquido, um tubo de raios catódicos, um visor de plasma, um LED ou semelhantes podem ser usados.

Na porta, uma parte consumível, tal como uma placa de contato, que é uma parte de substituição, pode ser fornecida em uma parte de contato com o elemento de fecho, ou tal parte consumível pode ser retirada. No elemento de fecho, uma parte consumível, tal como um batente do trinco, que é uma parte de substituição, pode ser fornecida em uma parte de contato com a porta, ou tal parte consumível pode ser retirada.

O misturador interno de batelada mencionado acima pode ainda incluir um dispositivo de armazenagem que armazena um valor de ajuste relacionado à informação de deslocamento do elemento de fecho; e um dispositivo de alarme que compara a informação de deslocamento do elemento de fecho no estado fechado com o valor de ajuste, e fornece um

alarme quando a informação de deslocamento do elemento de fecho atinge o valor de ajuste.

Nesta estrutura, quando o valor de informação de deslocamento do elemento de fecho com base no valor de medição através do sensor linear atinge um valor de ajuste opcional armazenado no dispositivo de armazenagem, o alarme é fornecido a partir do dispositivo de alarme. Portanto, quando o valor de ajuste mencionado acima é um valor de referência correspondente ao tempo de substituição ou limite de aplicação de um elemento de desgaste, o dispositivo de alarme fornece o alarme quando o estado de desgaste do elemento de desgaste atinge o tempo de substituição, limite de aplicação ou semelhantes, e o operador pode ainda seguramente perceber o estado de desgaste do elemento de desgaste através deste alarme.

O alarme pode ser uma exibição de alarme a ser exibida no dispositivo de exibição ou semelhantes, ou um alarme audível a ser fornecido a partir de um sistema de alarme. A exibição de alarme pode ser obtida através de caracteres de advertência de exibição, através do acendimento de uma lâmpada de alarme, através da modificação do modo de exibição da informação de deslocamento do elemento de fecho exibida no dispositivo de exibição, através da modificação da cor de fundo da tela de exibição ou semelhantes. O alarme audível pode ser emitido através do uso de um circuito oscilante que gera som de sirene, som de sino, etc., ou pode ser emitido através do uso de um alto-falante através da leitura de uma forma de onda de saída do alarme audível registrada em uma memória.

Como o dispositivo de armazenagem, uma RAM (memória de acesso aleatório), um *drive* do disco rígido ou semelhantes, que é incorporado ao painel de controle mencionado acima ou ao sistema de gerenciamento centralizado mencionado acima, podem ser usados.

O dispositivo de alarme e o dispositivo de exibição podem ser compostos de dispositivos diferentes ou do mesmo dispositivo.

Nesta estrutura, a “informação de deslocamento do elemento de fecho” a ser comparada com o valor de ajuste pode ser a mesma informação como a informação (valor de exibição) exibida no dispositivo de exibição, ou informação diferente do valor de exibição.

No misturador interno de batelada mencionado acima fornecido com o dispositivo de armazenagem, o dispositivo de armazenagem é preferivelmente configurado, de modo que pelo menos dois estágios do valor de ajuste podem ser armazenados para um sensor linear.

Nesta estrutura, o dispositivo de alarme armazena dois ou mais estágios de valores de ajuste como o valor de referência correspondente ao valor de medição da distância do movimento linear da parte móvel do atuador linear que é medida através do sensor linear no estado fechado, por meio do qual o dispositivo de alarme pode fornecer alarmes graduais para o estado de desgaste do elemento de desgaste. Esta estrutura permite que o dispositi-

vo de alarme, por exemplo, forneça um alarme preliminar para o tempo de substituição do elemento de desgaste e um alarme anunciando o limite de desgaste (limite de aplicação) do elemento de desgaste. Neste caso, a fixação de um período de preparação para partes consumíveis, o planejamento de trabalho ou semelhantes podem ser eficazmente realizados com base neste alarme preliminar, enquanto o uso do elemento de desgaste além de seu limite de aplicação pode ser prevenido com base no alarme que anuncia o limite de desgaste para proteger as partes da máquina.

No misturador interno de batelada mencionado acima, o dispositivo de exibição pode funcionar como o dispositivo de alarme e têm uma função de exibir o alarme acima.

De acordo com esta estrutura, visto que os alarmes são exibidos no dispositivo de exibição que exibe a informação de deslocamento do elemento de fecho, o operador pode reconhecer visualmente os alarmes. Portanto, o operador pode facilmente perceber o estado de desgaste do elemento de desgaste e determinar se o estado de desgaste está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento de desgaste.

Neste caso, o dispositivo de exibição pode ser configurado, de modo a realizar a exibição do alarme através da modificação de um modo de exibição da informação de deslocamento do elemento de fecho.

Visto que o operador pode reconhecer visualmente a informação de deslocamento do elemento de fecho e o alarme ao mesmo tempo nesta estrutura, a percepção do estado de desgaste do elemento de desgaste e a determinação se o estado de desgaste está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento de desgaste podem ser fácil e simultaneamente realizadas.

A “mudança no modo de exibição da informação de deslocamento do elemento de fecho” pode ser um “sinal luminoso”, “reversão ou mudança da cor de exibição, tal como cor do caractere ou cor de fundo”, “mudança global ou parcial de cor no visor” ou semelhantes da informação de deslocamento do elemento de fecho composta de um valor numérico ou gráfico na tela do dispositivo de exibição.

De outro modo, o misturador interno de batelada, de acordo com as modalidades mencionadas acima, inclui um dispositivo de mistura para misturar material; e um dispositivo de exibição fornecido no exterior do dispositivo de mistura, em que o dispositivo de mistura inclui: uma carcaça tendo uma câmara de mistura no interior da mesma; um rotor inserido na câmara de mistura; um eixo do rotor fornecido para se projetar a partir de uma superfície de extremidade do rotor que é uma superfície de extremidade na direção axial do rotor; e um dispositivo de barreira de poeira para impedir o vazamento do material no interior da câmara de mistura para o exterior, e o dispositivo de barreira de poeira inclui: um elemento de vedação de rotação lateral fixado à superfície de extremidade do rotor a ser integralmente girada com o rotor; um elemento de vedação de fixação lateral do tipo anel através do qual o eixo

do rotor é inserido de forma rotatória; e um mecanismo transmissor de força de pressão que inclina o elemento de vedação de fixação lateral em direção à superfície de extremidade do rotor, de modo que o elemento de vedação de fixação lateral está em contato de pressão com o elemento de vedação de rotação lateral, e o mecanismo transmissor de força de pressão inclui: um atuador linear que tem uma parte móvel fornecida para ser móvel na direção axial do rotor, e inclina o elemento de vedação de fixação lateral em direção à superfície de extremidade do rotor através do movimento da parte móvel em direção à superfície de extremidade do rotor; e um sensor linear fixado ao atuador linear para detectar deslocamento da parte móvel na direção axial do rotor, e o dispositivo de exibição exibe informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral com base em um valor de detecção através do sensor linear em um estado onde o elemento de vedação de fixação lateral está em contato de pressão com o elemento de vedação de rotação lateral pelo mecanismo transmissor de força de pressão.

De acordo com esta estrutura, o dispositivo de exibição fornecido distante e no exterior do dispositivo de mistura pode exibir informação de deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral, de acordo com um valor de detecção através do sensor linear, em um estado onde o elemento de vedação de fixação lateral está em contato de pressão com o elemento de vedação de rotação lateral pelo mecanismo transmissor de força de pressão, por exemplo, informação de curso do atuador linear. Portanto, o operador pode facilmente perceber um deslocamento do elemento de vedação de fixação lateral ou um estado de desgaste do elemento de desgaste durante a operação do misturador. Visto que o operador pode perceber o estado de desgaste do elemento de desgaste durante a operação do misturador interno de batelada, ele/ela pode saber o tempo de substituição ou vida útil do elemento de desgaste para os elementos de vedação antes de o material de mistura no interior da câmara de mistura começar a vazar para o exterior através de um espaço nas proximidades da superfície de extremidade do rotor. Além disso, o uso contínuo de um elemento de desgaste além de seu limite de aplicação pode ser prevenido através do monitoramento do estado de desgaste do elemento de desgaste no dispositivo de exibição. Como um resultado, a ruptura de instalações periféricas resultante do vazamento do material de mistura, por exemplo, a ruptura da tubulação periférica ou de um sensor de temperatura, pode ser prevenida.

O misturador interno de batelada mencionado acima fornecido com os elementos de vedação preferivelmente inclui um dispositivo de alarme que compara o valor de detecção com um valor de ajuste pré-determinado, e fornece um alarme quando o valor de detecção atinge o valor de ajuste.

De acordo com esta estrutura, um valor correspondente ao valor de detecção no momento em que o elemento de desgaste atinge o tempo de substituição ou limite de apli-

cação é tomado como o valor de ajuste, por meio do qual o dispositivo de alarme pode fornecer o alarme, de acordo com o tempo de substituição ou limite de aplicação do elemento de desgaste. Desse modo, o operador pode ainda seguramente perceber o estado de desgaste do elemento de desgaste através deste alarme.

5 Neste caso, o dispositivo de alarme é preferivelmente constituído, de modo que pelo menos dois estágios do valor de ajuste podem ser armazenados.

De acordo com esta estrutura, além do alarme fornecido para anunciar que o elemento de desgaste atingiu o limite de aplicação para a proteção da máquina, um alarme preliminar pode ser fornecido para anunciar que o elemento de desgaste atingiu o tempo de substituição antes do limite de aplicação. Como um resultado, a fixação de um período de
10 preparação para fabricar ou semelhantes os elementos de desgaste, planejar a substituição do elemento de desgaste ou semelhantes pode ser facilitada.

No misturador interno de batelada mencionado acima, o dispositivo de exibição preferivelmente funciona como o dispositivo de alarme e tem uma função de exibir o alarme.

15 Esta estrutura permite que o operador perceba facilmente o nível de desgaste do elemento de desgaste e a determinação se o desgaste está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação apenas através da observação do dispositivo de exibição.

Neste caso, o dispositivo de exibição é preferivelmente configurado para realizar a exibição do alarme através da modificação de um método de exibição da informação de deslocamento.
20

Esta estrutura permite que o operador perceba fácil e simultaneamente o nível de desgaste do elemento de desgaste e a determinação se o desgaste está no nível do tempo de substituição ou limite de aplicação apenas através da observação do dispositivo de exibição.

REIVINDICAÇÕES

1. Misturador interno de batelada (1), compreendendo:

um dispositivo de mistura (1a) para misturar material; e

um dispositivo de exibição (5) fornecido no exterior do dito dispositivo de mistura,

5 em que o dito dispositivo de mistura (1a) inclui:

uma carcaça (2) em que o material é misturado e que tem uma abertura de descarga de material (2h) formada para descarregar o material misturado;

10 uma porta (3) que é adaptada para abrir e fechar a dita abertura de descarga de material (2h) através da rotação em torno de um eixo (3s) e bloquear a dita abertura de descarga de material (2h) quando ela está em um estado fechado; e

um mecanismo de fecho (4) que é adaptado para manter, durante a mistura do material dentro da dita carcaça (2), a dita porta (3) em um estado fechado, o estado fechado sendo um estado em que o dito mecanismo de fecho (4) comprime a dita porta (3) até a dita carcaça (2), de modo que a dita porta (3) bloqueia a dita abertura de descarga de material
15 (2h) e não pode ser aberta, e que é adaptado para liberar o estado fechado quando descarregando o material misturado dentro da dita carcaça (2) para fora da dita carcaça (2),

o dito mecanismo de fecho (4) inclui:

um elemento de fecho (41) fornecido para ser contatado com a dita porta (3);

20 um atuador linear (42) que tem uma parte linearmente móvel (41b) e é adaptado para fornecer potência ao dito elemento de fecho (41) para direcionar o dito elemento de fecho (41) ao dito lado da porta (3) através do movimento da dita parte móvel (41b) em direção à dita porta (3); **CARACTERIZADO** por

um sensor linear (43) que é adaptado para mensurar a distância do movimento linear da dita parte móvel (41b) através do dito atuador linear (42), e

25 o dito dispositivo de exibição (5) ser adaptado para exibir informação de deslocamento do dito elemento de fecho (41) com base na distância do movimento linear da dita parte móvel (41b) medida através do dito sensor linear (43),

em que o misturador interno de batelada (1) ainda inclui:

30 um dispositivo de armazenagem (6) que é adaptado para armazenar um valor de ajuste relacionado à informação de deslocamento do dito elemento de fecho (41); e

um dispositivo de alarme que é adaptado para comparar a informação de deslocamento do dito elemento de fecho (41) no estado fechado com o valor de ajuste e fornecer um alarme quando a informação de deslocamento do dito elemento de fecho (41) atinge o valor de ajuste.

35 2. Misturador interno de batelada, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de armazenagem (6) é configurado, de modo que pelo menos dois estágios do valor de ajuste podem ser armazenados para o

dito sensor linear (43).

3. Misturador interno de batelada, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de exibição (6) funciona como o dito dispositivo de alarme e tem uma função de exibir o alarme.

5 4. Misturador interno de batelada (1), de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de exibição (6) é configurado, de modo a realizar a exibição do alarme através da modificação de um modo de exibição da informação de deslocamento do dito elemento de fecho (41).

FIG. 1

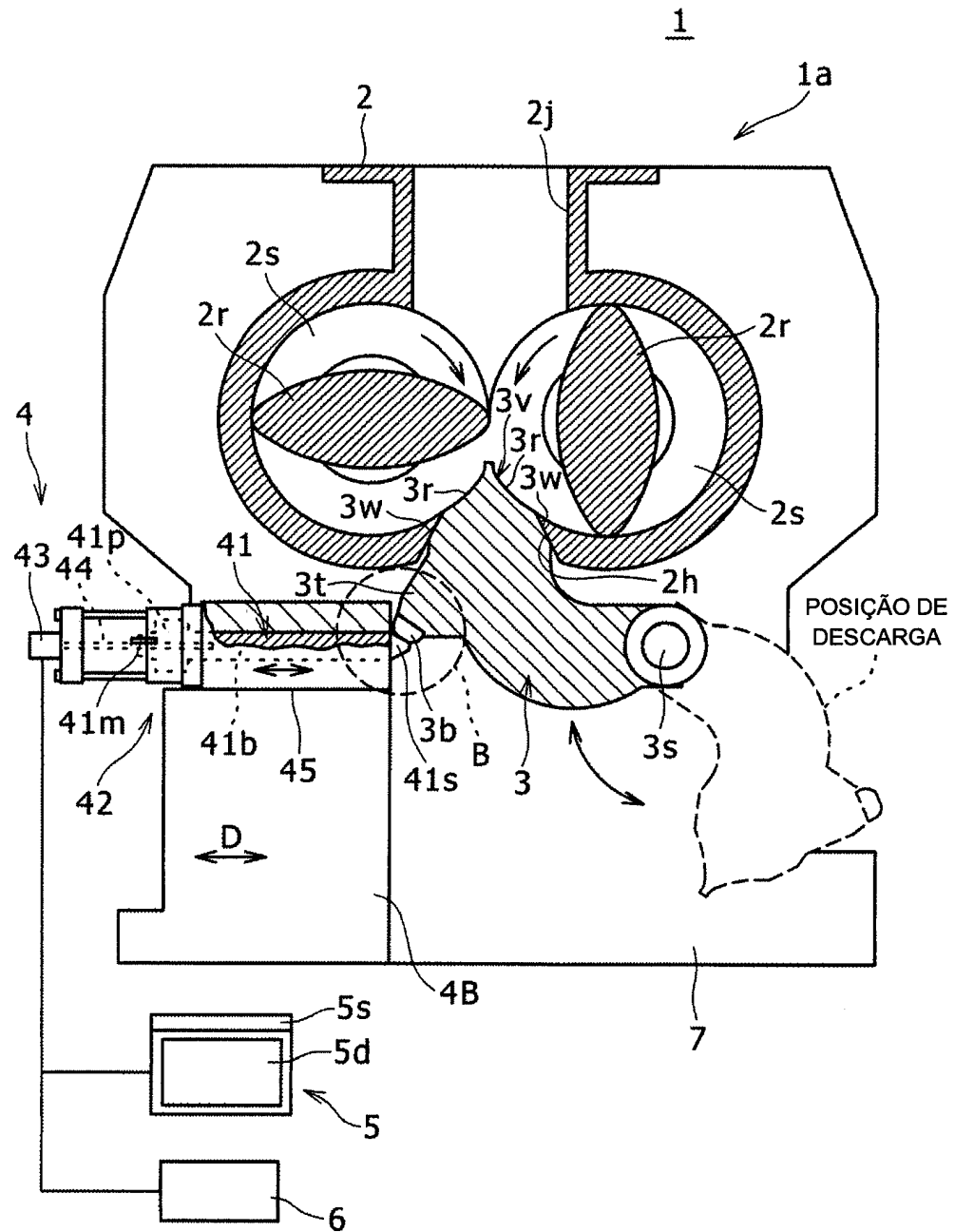


FIG. 3

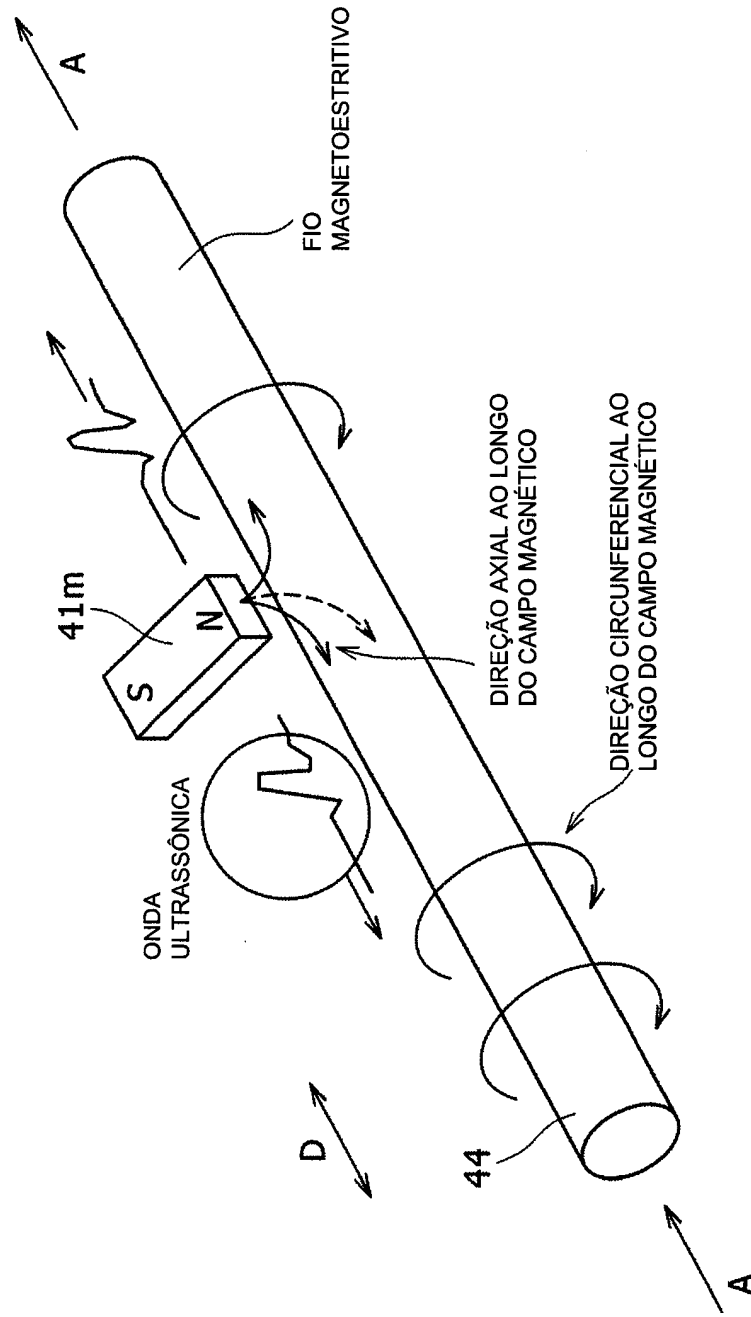


FIG. 4

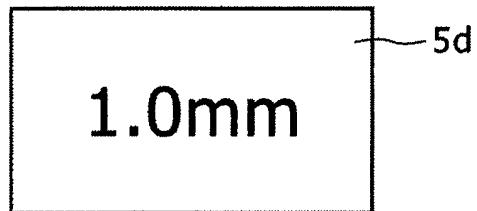


FIG. 5

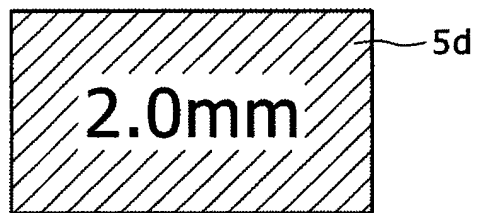


FIG. 6



FIG. 7

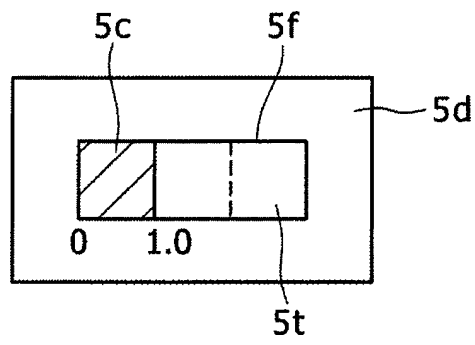


FIG. 8

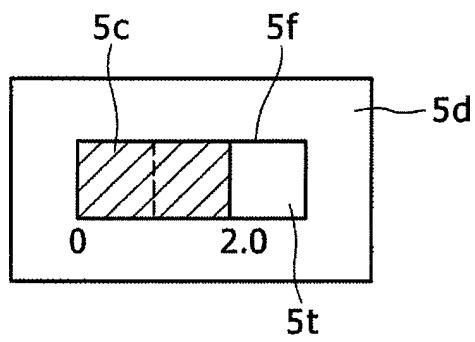


FIG. 9

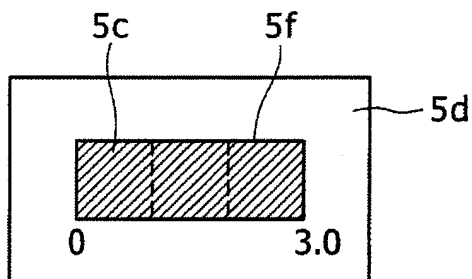


FIG. 10

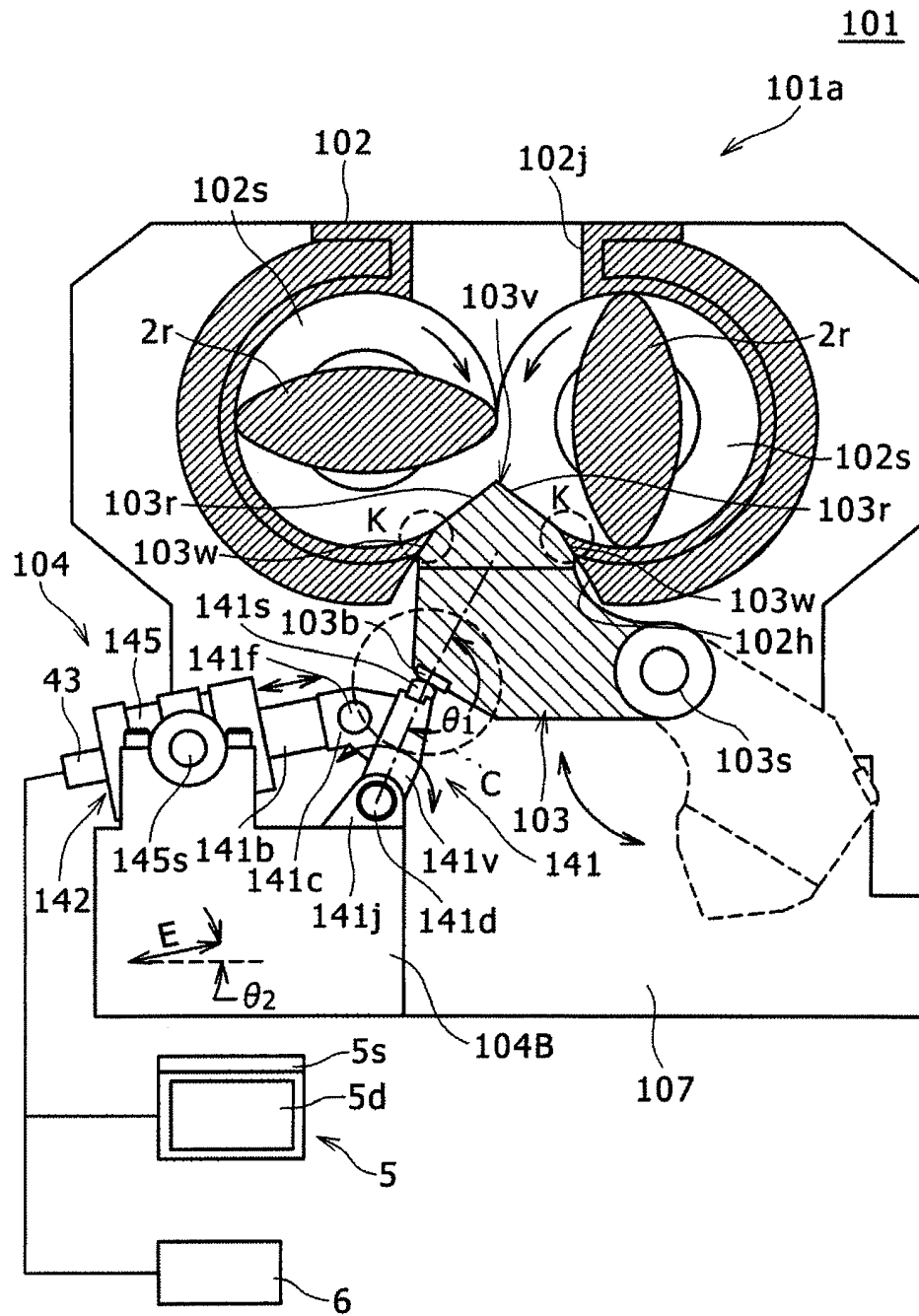


FIG. 11

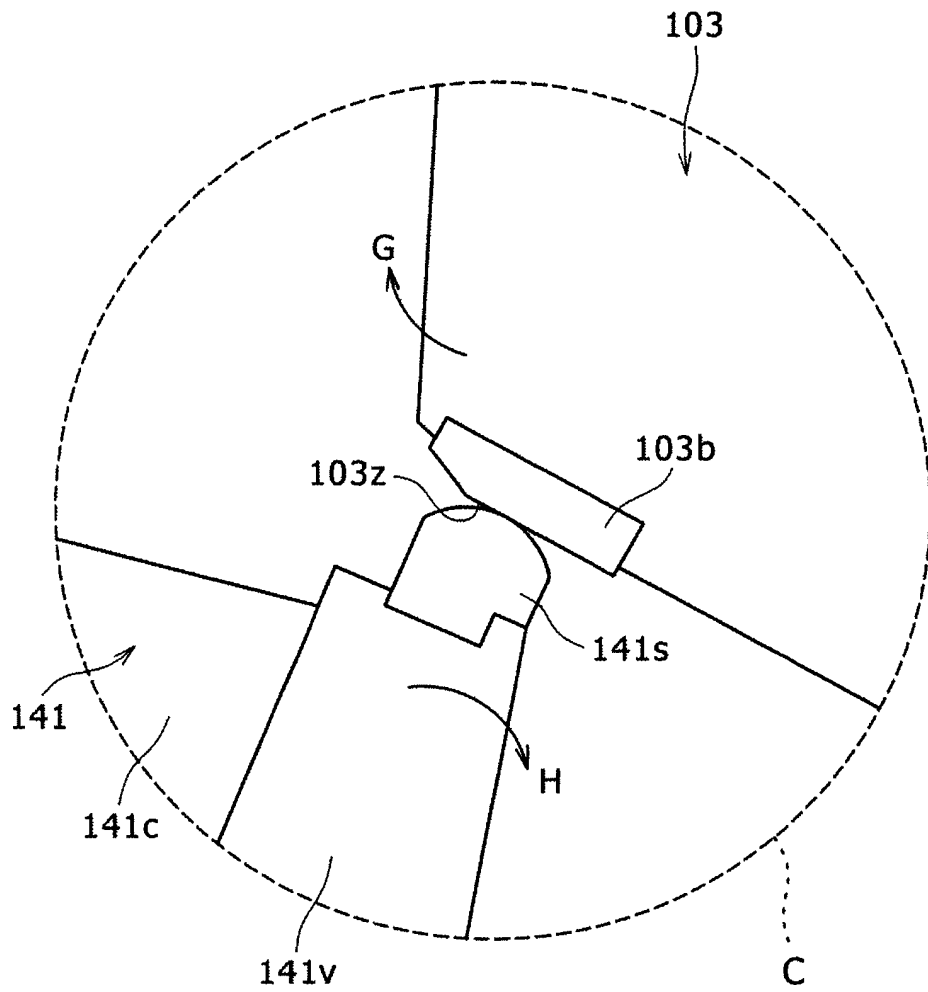


FIG. 12

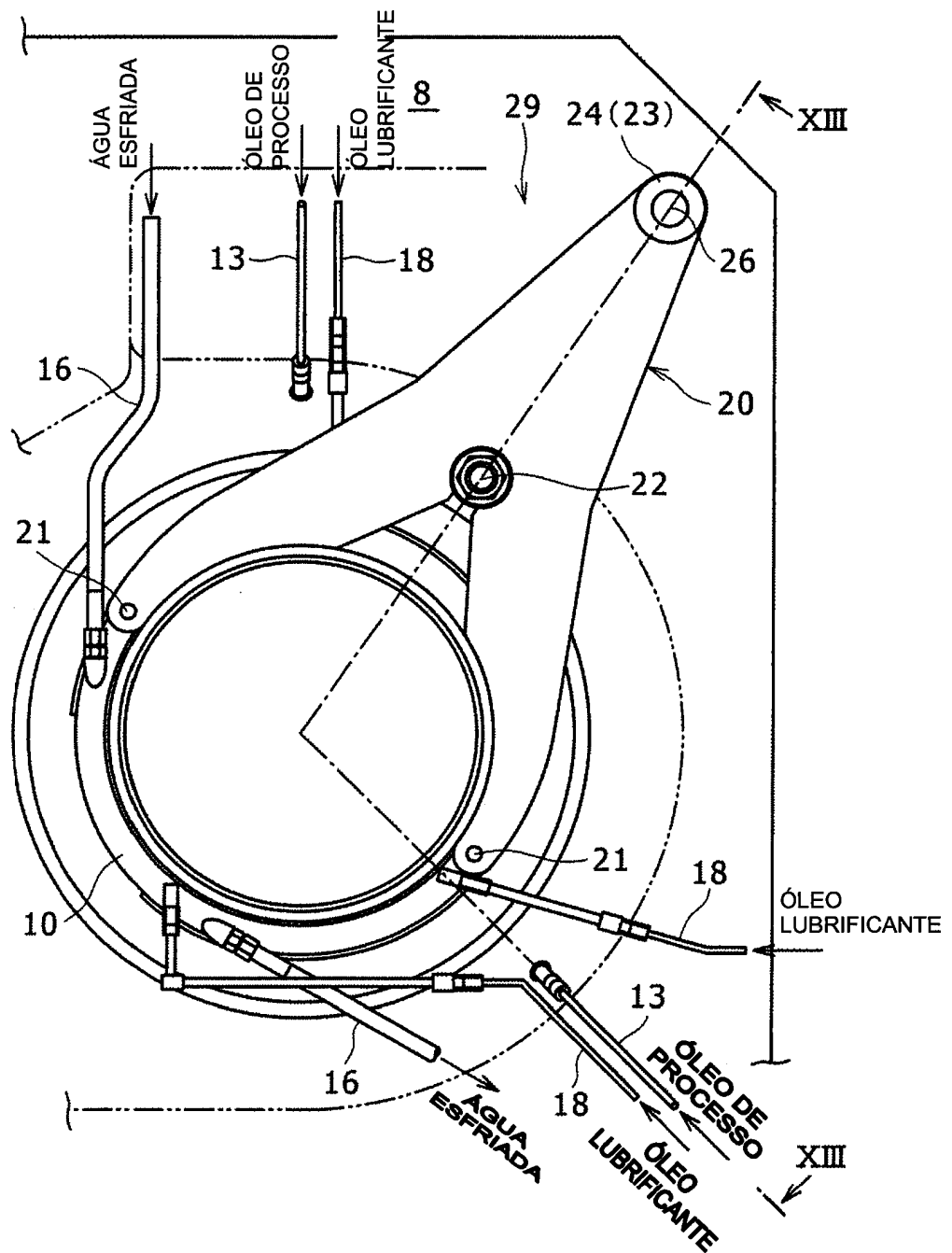


FIG. 13

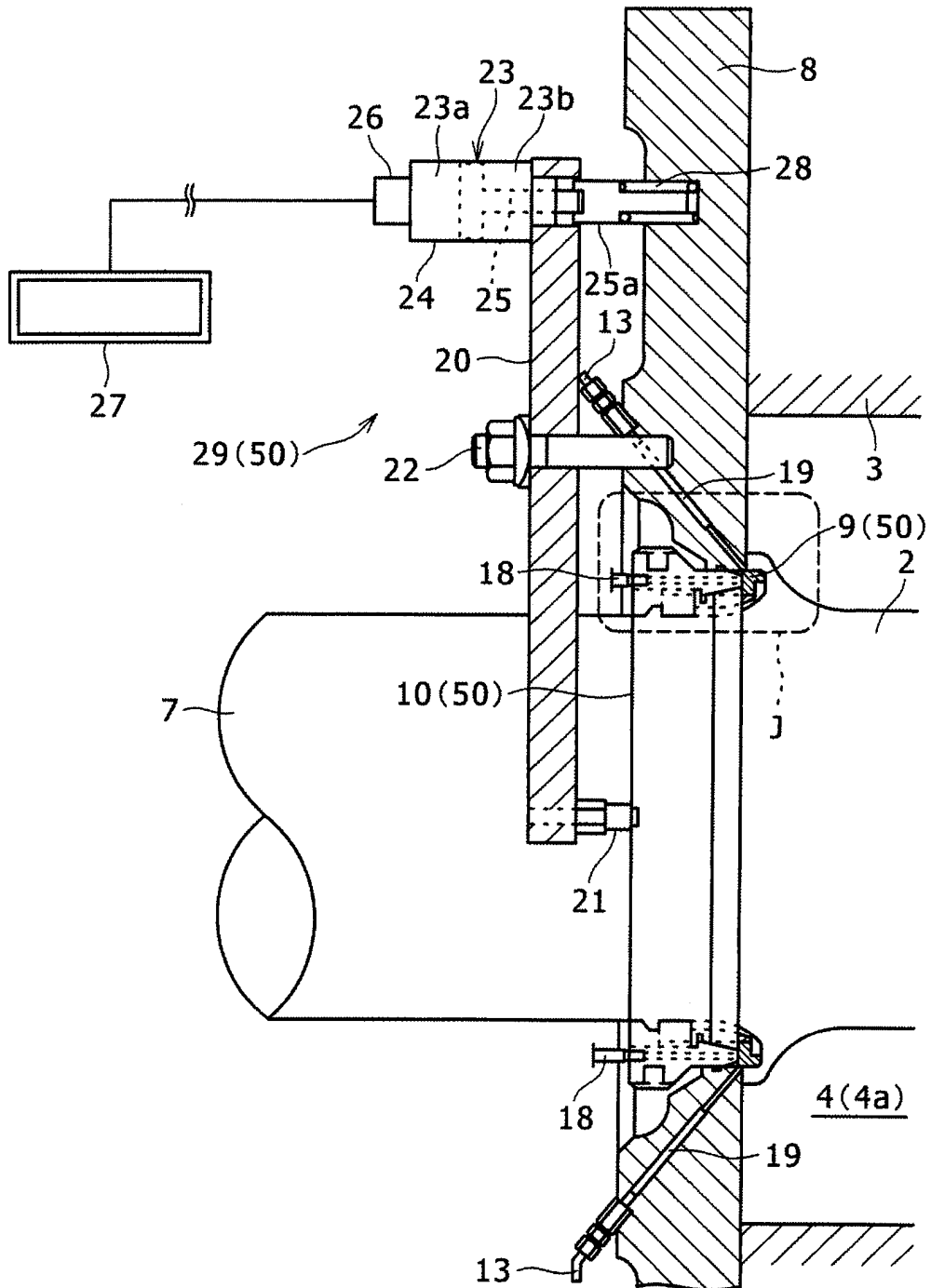


FIG. 14

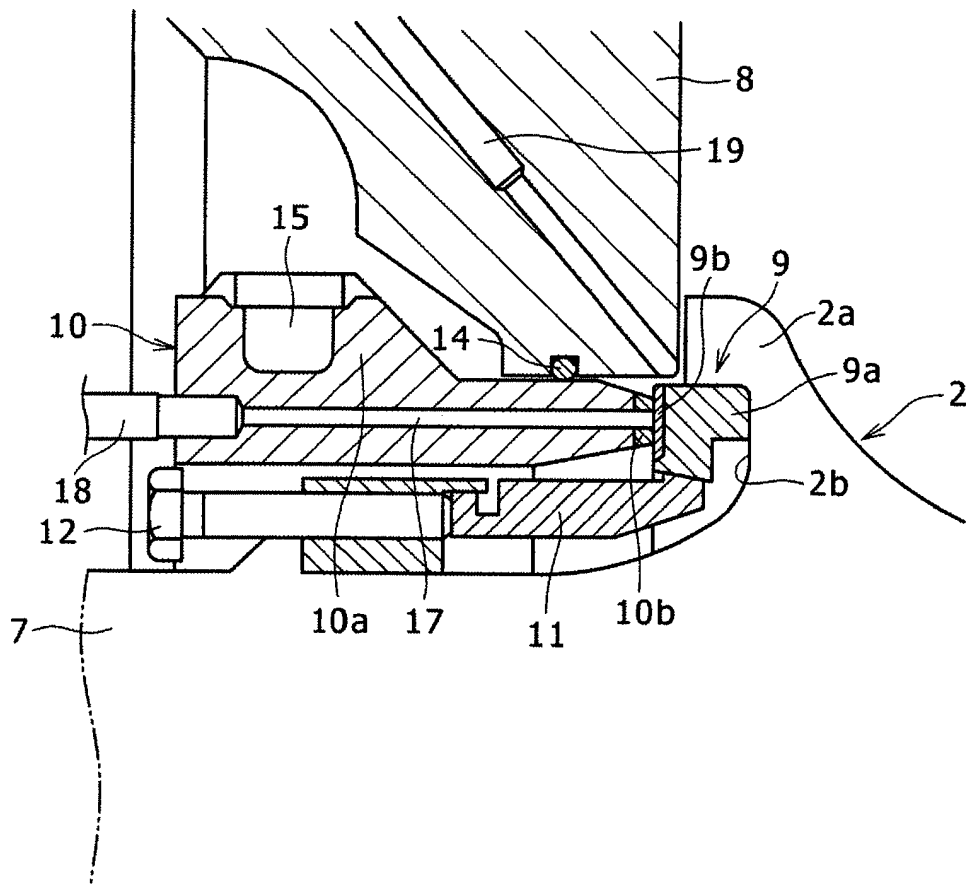


FIG. 15

