



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

(21) **PI0618358-1 A2**

(22) Data de Depósito: 07/11/2006
(43) Data da Publicação: 23/08/2011
(RPI 2120)



(51) *Int.Cl.*:
B41J 2/175 2006.01
G01F 23/296 2006.01

(54) Título: **RECIPIENTE DE LÍQUIDO E MÉTODO DE ENCHIMENTO DE LÍQUIDO**

(30) Prioridade Unionista: 08/11/2005 JP 2005-323977,
30/11/2005 JP 2005-347091, 07/12/2005 JP 2005-353111, 08/08/2006
JP 2006-215220

(73) Titular(es): Seiko Epson Corporation

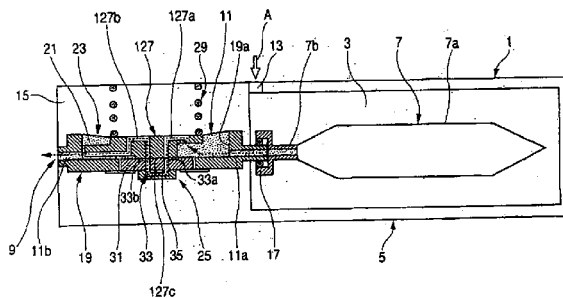
(72) Inventor(es): HITOTOSHI KIMURA

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DANIEL SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT JP2006322519 de 07/11/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/055344 de 18/05/2007

(57) **Resumo:** RECIPIENTE DE LÍQUIDO E MÉTODO DE ENCHIMENTO DE LÍQUIDO. Um recipiente de líquido inclui: uma porção de contenção de líquido que é pressurizada por uma unidade de pressão e descarrega um líquido armazenado na mesma através de um orifício de descarga de líquido; um orifício de fornecimento de líquido que fornece o líquido a um aparelho consumidor de líquido externo; e uma unidade de detecção de líquido que é interposta entre a porção de contenção de líquido e o orifício de fornecimento de líquido, em que a unidade de detecção de líquido inclui: uma câmara de detecção de líquido que tem um orifício de entrada de líquido a ser conectado ao orifício de descarga de líquido da porção de contenção de líquido e um orifício de saída de líquido a ser conectado ao orifício de fornecimento de líquido; um elemento móvel que é acomodado de forma móvel em resposta a uma quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido; uma porção de recesso que divide o espaço de detecção em cooperação com uma superfície do elemento móvel quando a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade predeterminada ou menos, e uma unidade de detecção piezoelétrica que aplica vibração à porção de recesso e detecta um estado de vibração livre de acordo com a vibração aplicada, e em que o elemento móvel é provido com duas passagens de fluxo que conectam o espaço de detecção, dividido através da cooperação da porção de recesso, à câmara de detecção de líquido.



"RECIPIENTE DE LÍQUIDO E MÉTODO DE ENCHIMENTO DE LÍQUIDO"

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção se refere a um recipiente de líquido e a um método de enchimento de líquido e, especificamente, a um recipiente de líquido que fornece um líquido predeterminado a um aparelho consumidor de líquido, tal como uma cabeça de ejeção de líquido que ejeta gotículas minúsculas, ou semelhantes, e a um método de enchimento de líquido que acumula um líquido em uma unidade de detecção de líquido do recipiente de líquido.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

Uma cabeça de ejeção de líquido de um aparelho de ejeção de líquido, tal como um aparelho de impressão, um micro dispensador, ou um aparelho de gravação comercial que requer qualidade de impressão ultra-elevada, recebe um líquido a partir de um recipiente de líquido. Contudo, se a cabeça de ejeção de líquido operar em um estado onde o líquido não é fornecido, ocorre impressão sem carga, e desse modo a cabeça de ejeção de líquido provavelmente seria danificada. Para impedir esse problema, é necessário monitorar uma quantidade residual de líquido no recipiente.

Exemplos do aparelho de gravação incluem vários aparelhos que têm uma unidade de detecção de líquido para detectar uma quantidade residual de líquido em um cartucho de tinta como um recipiente de líquido.

A estrutura específica de tal unidade de detecção de líquido é sugerida no Documento de Patente 1. Na unidade

de detecção de líquido, uma porção de recesso contendo líquido é formada em uma das extremidades opostas de uma bolsa flexível contendo o líquido, um vibrador piezoelétrico é disposto na superfície externa da porção de recesso, e um
5 corpo rígido é disposto na outra superfície, de tal modo que a quantidade residual de tinta é detectada a partir de um estado de vibração por intermédio de uma quantidade de líquido (uma profundidade do líquido) entre o corpo rígido e o vibrador piezoelétrico.

10 Contudo, na unidade de detecção de líquido descrita no Documento de Patente 1, a quantidade residual de líquido pode ser detectada com precisão relativamente elevada, porém, a quantidade residual de líquido contida na bolsa flexível é afetada por flexão ou dobras da bolsa uma vez que
15 o corpo rígido se desloca de acordo com a deformação da bolsa flexível, e desse modo a exatidão da detecção pode ser degradada.

Outra estrutura é sugerida no Documento de Patente 2. De acordo com essa estrutura, em um cartucho de tinta que
20 descarrega tinta (líquido) por intermédio de uma pressão de um fluido pressurizado, normalmente, ar, a ser fornecido a partir do lado externo, uma câmara de sensor (unidade de detecção de líquido) para detectar uma quantidade residual de tinta é provida entre uma porção de fornecimento de líquido
25 (porção de derivação de líquido) a ser conectada a um aparelho de gravação e uma porção de contenção de líquido (porção de contenção de líquido) formada de uma película flexível.

Documento de Patente 2: JP-A-2004-351871

A propósito, no caso de um cartucho de tinta, em geral, como uma película flexível que forma uma porção de contenção de tinta, uma película de multicamada de alumínio laminada tendo uma propriedade de barreira de gás elevada é usada para prevenir a passagem de ar externo através da película e entrando na tinta.

No caso do cartucho de tinta descrito acima, como a película flexível formada a porção contendo tinta, uma película de multicamada de alumínio laminada tendo propriedade de barreira contra gás elevada é usada para suprimir a passagem do ar externo através da película e entrando na tinta.

Além disso, a tinta que é ajustada a um grau elevado de desaeração antecipadamente é preenchida na porção contendo tinta de tal modo que a qualidade de impressão ou manutenção no aparelho de gravação não é afetada apenas devido à deterioração no grau de desaeração causado pelo ar externo passando através da película de multicamada de alumínio laminada e entrando na tinta que está sob garantia. A qualidade é garantida contra a deterioração no grau de desaeração sob garantia.

Entretanto, como uma unidade de detecção de líquido que detecta a quantidade residual de tinta, existe uma unidade de detecção de líquido tendo um diafragma que é deformado por uma pressão da tinta que flui. Nesse caso, a deformação do diafragma é detectada por um sensor (mecanismo de detecção), desse modo detectando a quantidade residual de tinta.

Na unidade de detecção de líquido tendo essa estrutura, para aumentar a precisão da detecção, o diafragma precisa ser formado de uma película de resina que seja fina e que provavelmente seja deformada elasticamente, de tal modo que o diafragma possa ser deformado por uma ligeira mudança na pressão do líquido.

A propósito, a película de resina que é fina e que provavelmente será elasticamente deformada tem uma propriedade de barreira contra gás baixa, em comparação com a película de multicamada laminada de alumínio formando a porção de contenção de tinta.

Isto é, quando a exatidão da detecção da unidade de detecção de líquido é aperfeiçoada, a propriedade de barreira contra gás da porção contendo líquido é degradada. Conseqüentemente, na unidade de detecção de líquido, ar externo entra através do diafragma ou semelhante, e o grau de desaeração provavelmente será degradado, em comparação com a porção contendo tinta tendo uma propriedade de barreira contra gás elevada.

Conforme descrito no Documento de Patente 2, no caso do cartucho de tinta tendo a câmara de sensor (unidade de detecção de líquido) provida entre o orifício de fornecimento de líquido e a porção de contenção de líquido, a tinta tendo um grau degradado de desaeração na câmara do sensor pode fluir de volta para a porção de contenção de tinta conectada à câmara do sensor, o ar externo entrando na câmara do sensor pode entrar na porção de contenção de líquido fluindo descendentemente a tinta na câmara de sensor, ou o grau

de desaeração da tinta na porção de contenção de tinta pode ser incorretamente degradado. Como resultado, pode haver uma dificuldade na qualidade de impressão ou manutenção no aparelho de gravação.

5 REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

Conseqüentemente, é um primeiro objetivo da invenção prover um recipiente de líquido tendo uma função de detectar que uma quantidade residual de líquido se torne uma quantidade predeterminada e um método de enchimento de líquido adequado que preenche um líquido em uma unidade de detecção de líquido do recipiente de líquido.

É um segundo objetivo da invenção prover um recipiente de líquido adequado que possa garantir excelente exatidão de detecção de líquido, e prevenir um grau de desaeração de um líquido em uma porção de contenção de líquido seja degradado.

Pelo menos um dos objetivos acima da invenção é alcançado por intermédio dos seguintes aspectos.

Um primeiro aspecto da invenção provê um recipiente de líquido incluindo uma porção contendo líquido que é pressurizada por uma unidade de pressão e descarrega um líquido armazenado na mesma através de um orifício de descarga de líquido, um orifício de fornecimento de líquido que fornece o líquido a um aparelho consumidor de líquido externo, e uma unidade de detecção de líquido que é interposta entre a porção de contenção de líquido e o orifício de fornecimento de líquido. A unidade de detecção de líquido inclui uma câmara de detecção de líquido que tem um orifício de entrada

de líquido a ser conectado ao orifício de descarga de líquido da porção de contenção de líquido e um orifício de saída de líquido a ser conectado ao orifício de fornecimento de líquido, um elemento móvel que é acomodado de forma móvel em
5 resposta a uma quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido, uma porção de recesso que divide um espaço de detecção em cooperação com uma superfície do elemento móvel quando a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade prede-
10 terminada ou inferior, e uma unidade de detecção piezoelétrica que aplica vibração à porção de recesso e detecta um estado de vibração livre de acordo com a vibração aplicada. Nesse caso, o elemento móvel é provido com duas passagens de fluxo que conectam o espaço de detecção dividido com a cooperação da porção de recesso à câmara de detecção de líquido.
15 do.

De acordo com essa estrutura, se a quantidade de contenção de líquido na câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade predeterminada ou menor, o elemento mó-
20 vel divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso como uma região de reação de vibração. Conseqüentemente, uma mudança no estado de vibração livre a ser detectada pela unidade de detecção piezoelétrica aparece notavelmente, e o tempo ou estado em que a quantidade de conten-
25 ção de líquido da câmara de detecção de líquido atinge um nível predeterminado pode ser detectado de modo exato e seguro.

Quando o líquido é absorvido a partir do orifício

de fornecimento de líquido a ser conectado a um aparelho consumidor de líquido para preencher o líquido na câmara de detecção de líquido, uma força de absorção exerce ação sobre as duas passagens providas no elemento móvel, e então o líquido é fornecido ao orifício de fornecimento de líquido enquanto retornando a passagem de fluxo sobre a qual a força de absorção exerce a ação.

Isto é, o líquido é seguramente acumulado na porção de recesso como a região de reação de vibração, e as bolhas não permanecem na porção de recesso. Portanto, se pode prevenir que a exatidão da detecção seja degradada devido às bolhas remanescentes.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, uma das duas passagens de fluxo pode se estender até as proximidades do orifício de saída do líquido.

De acordo com essa estrutura, a força de absorção que absorve o líquido a partir do orifício de fornecimento de líquido para acumular o líquido na câmara de detecção de líquido facilmente exerce a ação sobre uma das duas passagens de fluxo através do orifício de saída de líquido. Além disso, a força de absorção exerce a ação seguramente sobre a porção de recesso conectada a uma passagem de fluxo.

Portanto, o líquido na câmara de detecção de líquido é facilmente absorvido através da porção de recesso conectada às duas passagens de fluxo, e as bolhas que permanecem na porção de recesso são facilmente eliminadas.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, uma das duas passagens de fluxo pode se estender até as pro-

ximidades do orifício de entrada de líquido.

De acordo com essa estrutura, a força de absorção que absorve o líquido a partir do orifício de fornecimento de líquido para acumular o líquido na câmara de detecção de
5 líquido exerce ação seguramente sobre o orifício de entrada de líquido através da outra das duas passagens de fluxo.

Portanto, o líquido fornecido a partir da porção de contenção de líquido para o orifício de entrada de líquido facilmente flui na porção de recesso através da outra
10 passagem de fluxo, e as bolhas permanecendo na porção de recesso são facilmente eliminadas.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, as duas passagens de fluxo podem se estender até as proximidades do orifício de saída de líquido e até as proximidades
15 do orifício de saída de líquido, respectivamente.

De acordo com essa estrutura, a fonte de absorção que absorve o líquido a partir do orifício de fornecimento de líquido para acumular o líquido na câmara de detecção de líquido exerce ação seguramente sobre uma das duas passagens
20 de fluxo através do orifício de saída de líquido e no orifício de entrada de líquido através da outra das duas passagens de fluxo.

Portanto, o líquido na porção de contenção de líquido é facilmente absorvido através da porção de recesso
25 conectada às duas passagens de fluxo, e as bolhas permanecendo na porção de recesso são facilmente eliminadas.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a câmara de detecção de líquido pode ser configurada median-

te vedação de uma abertura formada em sua superfície superior com uma película que é deformável de acordo com a quantidade de contenção de líquido, e a unidade de detecção piezoelétrica pode ser disposta no fundo da câmara de detecção de líquido.

De acordo com essa estrutura, a câmara de detecção de líquido pode ser facilmente deformada correspondendo a uma quantidade de contenção de líquido (uma mudança em pressão) da câmara de detecção de líquido e pode ser facilmente formada como um espaço fechado. Além disso, o vazamento de tinta pode ser impedido com uma estrutura simples.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode se deslocar por intermédio da deformação da película correspondendo a uma mudança na quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido. Além disso, no recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode ser fixado na película.

De acordo com essa estrutura, com a fácil deformação da película, o elemento móvel pode acompanhar suavemente o nível ou pressão do líquido.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode ter, em uma região voltada para uma superfície de vibração da unidade de detecção piezoelétrica, uma superfície substancialmente paralela à superfície de vibração.

De acordo com essa estrutura, o espaço de detecção cujo volume muda em resposta ao nível de líquido pode ser facilmente formado.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode ser induzido por uma unidade de indução em uma direção na qual a unidade de detecção piezoelétrica está disposta. Além disso, no recipiente de líquido
5 tendo a estrutura acima, a unidade de indução pode ser formada de um elemento elástico.

De acordo com essa estrutura, mediante ajuste de uma força de indução pela unidade de indução, o tempo no qual aquela superfície do elemento móvel divide o espaço de
10 detecção em cooperação com a porção de recesso pode ser mudado, e simultaneamente uma pressão interna (quantidade residual de líquido) na câmara de detecção de líquido a ser detectada pode ser facilmente estabelecida.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima,
15 um tempo no qual o elemento móvel divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso pode ser estabelecida para um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido é esgotado.

Além disso, no recipiente de líquido tendo a estrutura acima, um tempo no qual o elemento móvel divide o
20 espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso pode ser estabelecido para um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido está quase esgotado.

De acordo com essa estrutura, por exemplo, quando
25 o recipiente de líquido é usado como um cartucho de tinta, a unidade de detecção piezoelétrica da unidade de detecção de líquido pode ser usada efetivamente como um mecanismo de detecção final de tinta para detectar se a quantidade residual

de tinta na porção de contenção de líquido se torna zero, ou um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar um estado onde a quantidade residual logo se tornará zero.

5 No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a porção de recesso pode ter duas aberturas e, quando a porção de recesso divide o espaço de detecção em cooperação com o elemento móvel, as duas aberturas podem ser conectadas às duas passagens de fluxo do elemento móvel.

10 De acordo com essa estrutura, quando o líquido é absorvido a partir do orifício de fornecimento de líquido a ser conectado ao aparelho de consumo de líquido para acumular o líquido na câmara de detecção de líquido, a força de absorção exerce ação seguramente sobre a porção de recesso
15 tendo as duas aberturas conectadas às duas passagens de fluxo providas no elemento móvel, respectivamente, e o líquido é fornecido ao orifício de fornecimento de líquido enquanto retornando na passagem de fluxo na qual a força de absorção exerce a ação. Isto é, como a porção de recesso tem um for-
20 mato de passagem de fluxo tendo as duas aberturas, uma propriedade de descarga de bolhas pode ser aperfeiçoada.

 No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, em pelo menos uma situação quando o líquido é acumulado na câmara de detecção de líquido, embora as duas aberturas da
25 porção de recesso não tenham uma diferença em altura, duas aberturas nos lados não conectadas à porção de recesso nas duas passagens de fluxo do elemento móvel podem ser dispostas de modo a ter uma diferença em altura.

De acordo com essa estrutura, mesmo em um leiaute onde as duas aberturas da porção de recesso estão em paralelo mutuamente nenhuma diferença em altura quando o líquido é acumulado na câmara de detecção de líquido devido ao arranjo de eletrodo da unidade de detecção piezoelétrica ou semelhante, as duas aberturas nos lados não conectadas à porção de recesso nas duas passagens de fluxo do elemento móvel são dispostas de modo a ter uma diferença em altura. Portanto, a abertura do elemento móvel em um lado inferior quando o líquido é acumulado na porção de recesso é ajustada como o orifício de entrada de líquido, e desse modo uma direção de fluxo pode ser feita de forma clara. Como resultado, a propriedade de descarga de bolhas da porção de recesso quando o líquido é acumulado na câmara de detecção de líquido pode ser garantida.

Um segundo aspecto da invenção provê um método de enchimento de líquido que acumula um líquido em uma unidade de detecção de líquido do recipiente de líquido de acordo com o primeiro aspecto. Aqui, o líquido é acumulado na unidade de detecção de líquido em um estado onde uma diferença em altura entre as duas aberturas nos lados não conectados à porção de recesso nas duas aberturas no elemento móvel é garantida.

De acordo com o método de acúmulo de líquido tendo a estrutura acima, quando o líquido é absorvido a partir do orifício de fornecimento de líquido a ser conectado ao aparelho de consumo de líquido e é acumulado na unidade de detecção de líquido, existe uma diferença em altura entre as

duas aberturas do elemento móvel. Portanto, a abertura do elemento móvel em um lado inferior quando o líquido é acumulado na porção de recesso é estabelecida como o orifício de entrada de líquido, e desse modo uma direção de fluxo pode
5 ser tornada evidente. Como resultado, uma propriedade de descarga de bolhas da unidade de detecção de líquido pode ser aperfeiçoada.

No recipiente de líquido de acordo com o primeiro aspecto da invenção, se a quantidade de contenção de líquido
10 da câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade predeterminada ou menos, o elemento móvel divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso. Portanto, a mudança no estado de vibração livre surge de forma notável, e o tempo ou estado em que a quantidade de contenção de líquido da câmara de contenção de líquido atinge o nível pre-
15 determinado pode ser detectado de modo exato e seguro.

Quando o líquido é absorvido a partir do orifício de fornecimento de líquido a ser conectado ao aparelho consumidor de líquido para acumular o líquido na câmara de detecção de líquido, a força de absorção exerce ação sobre as
20 duas passagens de fluxo do elemento móvel, e o líquido é fornecido ao orifício de fornecimento de líquido enquanto retornando na passagem de fluxo no qual a força de absorção exerce a ação.

25 Isto é, o líquido é acumulado de forma segura na porção de recesso como a região de reação de vibração, e as bolhas não permanecem na porção de recesso. Portanto, se pode impedir que a exatidão da detecção seja degradada devido

às bolhas que permanecem, e a quantidade de contenção de líquido pode ser detectada com elevada precisão.

No método de enchimento de líquido de acordo com o segundo aspecto da invenção, quando o líquido é absorvido a partir do orifício de fornecimento de líquido para ser conectado ao aparelho consumidor de líquido e é acumulado na unidade de detecção de líquido, existe uma diferença em altura entre as duas aberturas do elemento móvel. Então, a abertura do elemento móvel no lado inferior, quando o líquido é acumulado na porção de recesso, é definida como o orifício de entrada de líquido e a direção de fluxo se torna evidente. Como resultado, a propriedade de descarregamento de bolhas da unidade de detecção de líquido é aperfeiçoada.

Portanto, é possível prover um recipiente de líquido tendo uma função de detectar se a quantidade residual de líquido se torna zero, e um método de enchimento de líquido adequado que acumula um líquido na unidade de detecção de líquido do recipiente de líquido.

Um terceiro aspecto da invenção provê um recipiente de líquido que inclui uma porção de contenção de líquido que é pressurizada por uma unidade de pressão e descarrega um líquido armazenado na mesma a partir de um orifício de descarga de líquido, um orifício de fornecimento de líquido que fornece o líquido a um aparelho consumidor de líquido externo, e uma unidade de detecção de líquido que é interposta entre a porção de contenção de líquido e o orifício de fornecimento de líquido. Aqui, a unidade de detecção de líquido inclui uma câmara de detecção de líquido que tem um

orifício de entrada de líquido a ser conectado ao orifício de descarga de líquido da porção de contenção de líquido e um orifício de saída de líquido a ser conectado ao orifício de fornecimento de líquido, um elemento móvel que se desloca
5 em resposta a uma quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido, um recesso que é provido no elemento móvel para dividir um espaço de detecção em cooperação com uma porção de recesso provida na câmara de detecção de líquido quando a quantidade de contenção de líquido da
10 câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade predeterminada ou menos, e uma unidade de detecção piezoelétrica que aplica vibração à porção de recesso e detecta um estado de vibração livre de acordo com a vibração aplicada.

De acordo com essa estrutura, se a quantidade de
15 contenção de líquido da câmara de detecção de líquido se torna a quantidade predeterminada ou menos, o recesso do elemento móvel divide o espaço de detecção como a região de reação de vibração em cooperação com a porção de recesso. Conseqüentemente, surge uma frequência tendo impedância acústica correspondendo ao volume total da porção de recesso
20 e o recesso. Essa frequência se torna uma frequência inferior a uma frequência por intermédio de impedância acústica quando o elemento móvel é separado da porção de recesso, e surge de forma acentuada uma diferença.

25 Portanto, a mudança no estado de vibração livre a ser detectada pela unidade de detecção piezoelétrica, e o tempo ou estado em que a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido atinge o nível predetermi-

nado pode ser detectado de modo exato e seguro.

A porção de recesso provida na câmara de detecção de líquido divide o espaço de detecção em cooperação com o recesso provido no elemento móvel de modo a aumentar o volume do espaço de detecção. Conseqüentemente, não existe o caso onde a vibração residual se torna pequena devido a um volume insuficiente da região de reação de vibração e a detecção é impossível, ou, embora a detecção seja possível, uma diferença não pode ser distinguida devido à ligeira diferença em frequência quando a porção de recesso é aberta na câmara de detecção de líquido e quando a porção de recesso é bloqueada.

Isto é, o volume do espaço de detecção quando a região de reação à vibração muda devido ao movimento do elemento móvel, e a impedância acústica varia. Conseqüentemente, mediante detecção da diferença em frequência da vibração residual, é possível detectar com elevada exatidão que a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido atinge o nível predeterminado.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o recesso pode ser formado de um elemento tendo pelo menos uma superfície elástica.

De acordo com essa estrutura, no espaço de detecção que é dividido pela porção de recesso da câmara de detecção de líquido em cooperação com o recesso do elemento móvel, a atenuação da vibração residual é suprimida por uma característica de mudança de volume (flexibilidade) devido à deformação elástica do elemento elástico formando pelo menos

uma superfície do recesso. Como resultado, a amplitude da vibração residual pode ser facilmente detectada, e a exatidão da detecção pode ser aperfeiçoada.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima,
5 o elemento elástico pode ser uma película.

De acordo com essa estrutura, por exemplo, quando o recesso é provido em um elemento móvel no formato de chapa, o recesso tendo uma característica de mudança de volume (flexibilidade) devido à deformação elástica pode ser simplesmente formado apenas por intermédio do bloqueio de uma
10 abertura formada para passagem do elemento móvel com a película como o elemento elástico.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o recesso pode ser conectado à câmara de detecção de líquido.
15 do.

De acordo com essa estrutura, embora a flexibilidade do recesso não seja garantida mediante formação de uma superfície do recesso com um elemento elástico, mediante conexão do recesso à câmara de detecção de líquido como um espaço de líquido grande, a atenuação da vibração residual do
20 espaço de detecção dividido pela porção de recesso em cooperação com o recesso é suprimida. Conseqüentemente, a amplitude da vibração residual a partir da detecção pode ser garantida, e a exatidão da detecção pode ser aperfeiçoada.

25 No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o recesso pode ter duas passagens de fluxo que conectam a porção de recesso à câmara de detecção de líquido.

De acordo com essa estrutura, quando o líquido é

absorvido a partir do orifício de fornecimento de líquido a ser conectado ao aparelho de consumo de líquido para acumular o líquido na câmara de detecção de líquido, a força de absorção exerce ação sobre as duas passagens de fluxo providas no elemento móvel, e o líquido é fornecido ao orifício de fornecimento de líquido enquanto retornando na passagem de fluxo na qual a força de absorção exerce a ação.

Isto é, o líquido é acumulado seguramente mesmo na porção de recesso da câmara de detecção de líquido como a região de reação de vibração, e as bolhas não permanecem na porção de recesso. Portanto, se pode impedir que a exatidão da detecção seja degradada devido às bolhas que permanecem.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a câmara de detecção de líquido pode ser configurada mediante vedação de uma abertura formada em sua superfície superior com uma película que é deformável de acordo com a quantidade de contenção de líquido, e a unidade de detecção piezoelétrica pode ser disposta na parte inferior da câmara de detecção de líquido.

De acordo com essa estrutura, a câmara de detecção de líquido pode ser facilmente deformada correspondendo a uma mudança na quantidade de contenção de líquido (uma mudança em pressão) da câmara de detecção de líquido e pode ser facilmente formada como um espaço fechado. Além disso, pode ser prevenido o vazamento de tinta com uma estrutura simples.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode se deslocar por intermédio da deforma-

ção da película correspondendo a uma mudança na quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido. Além disso, no recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode ser fixado à película.

5 De acordo com essa estrutura, com a fácil deformação da película, o elemento móvel pode acompanhar suavemente o nível ou pressão de líquido.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode ter uma superfície que está, em uma
10 região voltada para a superfície de vibração da unidade de detecção piezoelétrica, substancialmente paralela à superfície de vibração.

De acordo com essa estrutura, o espaço de detecção cujo volume muda em resposta à quantidade de líquido pode
15 ser facilmente formado.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o elemento móvel pode ser induzido em uma direção na qual está disposta a unidade de detecção piezoelétrica. Além disso, no recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a uni-
20 dade de indução pode ser formada de um elemento elástico.

De acordo com essa estrutura, mediante ajuste de uma força de indução pela unidade de indução, o momento no qual o recesso do elemento móvel divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso da câmara de detecção
25 de líquido pode ser mudado, e simultaneamente uma pressão interna (quantidade residual de líquido) na câmara de detecção de líquido a ser detectada pode ser facilmente estabelecida.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, um tempo no qual o recesso divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso pode ser estabelecido para um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido é esgotado. Além disso, no recipiente de líquido tendo a estrutura acima, um tempo no qual o recesso divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso pode ser estabelecido para um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido está quase esgotado.

De acordo com essa estrutura, por exemplo, quando o recipiente de líquido é usado como um cartucho de tinta, a unidade de detecção piezoelétrica da unidade de detecção de líquido pode ser usada efetivamente como um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar se a quantidade residual de tinta na porção de contenção de líquido se torna zero, ou um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detecção de um estado onde a quantidade residual de tinta logo se tornará zero.

No recipiente de líquido de acordo com o terceiro aspecto da invenção, se a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido se tornar a quantidade predeterminada ou inferior, o recesso do elemento móvel divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso da câmara de detecção de líquido. Portanto, a mudança no estado de vibração livre a ser detectado pela unidade de detecção piezoelétrica surge notavelmente, e o tempo ou estado em que a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido atinge o nível predeterminado pode ser de-

tectado de modo exato e seguro.

A porção de recesso da câmara de detecção de líquido divide o espaço de detecção em cooperação com o recesso do elemento móvel de modo a aumentar o volume do espaço de detecção. Conseqüentemente, não existe o caso onde a vibração residual se torna pequena devido a um volume insuficiente da região de reação de vibração e a detecção é impossível ou, embora a detecção seja possível, uma diferença não pode ser distinguida devido a uma ligeira diferença em frequência quando a porção de recesso é aberta na câmara de detecção de líquido e quando a porção de recesso é bloqueada.

Conseqüentemente, varia o volume do espaço de detecção quando a região de reação de vibração muda devido ao movimento do elemento móvel e à impedância acústica. Portanto, mediante detecção da diferença em frequência da vibração residual, é possível detectar com elevada precisão que a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido atinge o nível predeterminado.

Um quarto aspecto da invenção provê um recipiente de líquido incluindo uma porção de contenção de líquido na qual um líquido pode ser acumulado antecipadamente em elevado grau de desaeração, uma unidade de detecção de líquido que tem uma propriedade de barreira contra gás inferior à porção de contenção de líquido, uma porção de derivação de líquido que deriva o líquido da porção de contenção de líquido para o lado externo através da unidade de detecção de líquido, e uma válvula de ligar/desligar que é provida em uma passagem de fluxo entre a unidade de detecção de líquido

e a porção de contenção de líquido de modo a abrir/fechar a passagem de fluxo.

O alto grau de desaeração significa um estado que tem uma quantidade de gás dissolvido menor do que uma quantidade de gás dissolvido (uma quantidade de gás dissolvido em um estado de saturação) sob uma pressão atmosférica em uma temperatura normal (25°C) em 20%.

De acordo com essa estrutura, quando o líquido da porção de contenção de líquido não é desviado para o lado externo, a válvula de ligar/desligar provida na passagem de fluxo entre a unidade de detecção de líquido e a porção de contenção de líquido é fechada de modo a bloquear entre porção de contenção de líquido e a unidade de detecção de líquido. Conseqüentemente, o líquido ou gás pode ser impedido de fluir a partir da unidade de detecção de líquido na porção de contenção de líquido.

Então, embora a propriedade de barreira contra gás da unidade de detecção de líquido seja inferior a da porção de contenção de líquido, não existe o caso onde o grau de desaeração do líquido na porção de contenção de líquido é degradado devido a um contrafluxo do gás entrando na unidade de detecção de líquido ou semelhante.

Portanto, a unidade de detecção de líquido pode aperfeiçoar a exatidão de detecção de líquido sem preocupação com a degradação da propriedade de barreira contra gás, pode garantir excelente exatidão de detecção de líquido, e pode impedir a degradação do grau de desaeração do líquido na porção de contenção de líquido.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a válvula de ligar/desligar pode ser uma válvula de retenção que abre um fluxo de uma direção de derivação do líquido para o lado externo, e fecha um fluxo inverso.

5 De acordo com essa estrutura, a válvula de ligar/desligar como a válvula de retenção pode ter uma estrutura na qual uma abertura de uma passagem de fluxo entre a unidade de detecção de líquido e a porção de contenção de líquido é vedada com uma força de indução por intermédio do
10 fluxo do líquido a partir da unidade de detecção de líquido. Por exemplo, a válvula de ligar/desligar pode ser implementada por intermédio de uma estrutura simples utilizando um corpo de válvula no formato de chapa fina. Portanto, a degradação do grau de desaeração do líquido na porção de con-
15 tenção de líquido pode ser impedida com baixo custo.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a unidade de detecção de líquido e a porção de contenção de líquido podem ser separadas entre si, e a válvula de ligar/desligar pode ser provida em uma passagem de fluxo próxima da unidade da detecção de líquido a ser conectada à
20 porção de contenção de líquido.

De acordo com essa estrutura, a porção de contenção de líquido é uma parte independente que não tem relação com a provisão da válvula de ligar/desligar. Conseqüentemente,
25 te, o uso de uma porção de contenção de líquido para um recipiente de líquido conhecido que não é provido com a válvula de ligar/desligar entre a unidade de detecção de líquido e a porção de contenção de líquido é possível, e o desenvol-

vimento do recipiente de líquido se torna fácil.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a unidade de detecção de líquido e a porção de contenção de líquido podem ser separadas mutuamente, e a válvula de ligar/desligar pode ser provida em uma passagem de fluxo próxima da porção de contenção de líquido a ser conectada à unidade de detecção de líquido.

De acordo com essa estrutura, a porção de contenção de líquido é uma parte independente que não tem relação com a provisão da válvula de ligar/desligar. Conseqüentemente, o uso de uma porção de contenção de líquido para um recipiente de líquido conhecido que não é provido com a válvula de ligar/desligar entre a unidade de detecção de líquido e a porção de contenção de líquido é possível, e o desenvolvimento do recipiente de líquido se torna fácil.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o líquido da porção de contenção de líquido pode ser pressurizado por intermédio de uma pressão do ar pressurizado a ser fornecido a partir de uma porção de injeção de gás pressurizado e então pode ser desviada a partir de uma porção de fornecimento de líquido para o lado externo. Além disso, a unidade de detecção de líquido pode ser disposta em uma região que é bloqueada a partir de uma pressão do gás pressurizado, e pode incluir um diafragma que é deformado por uma mudança na pressão devido a um fluxo de entrada do líquido a partir da porção de contenção de líquido e um mecanismo de detecção que detecta a deformação do diafragma.

De acordo com essa estrutura, quando a pressão por

intermédio do gás pressurizado contra a porção de contenção de líquido é constante, se a quantidade residual de líquido da porção de contenção de líquido se tornar pequena, a quantidade de derivação do líquido para a unidade de detecção de líquido diminui, a pressão na unidade de detecção de líquido diminui, e o diafragma é deformado por uma mudança na pressão naquele momento. Conseqüentemente, a quantidade residual de líquido no recipiente de líquido pode ser calculada a partir da deformação do diafragma. Nesse caso, mediante uso de um diafragma que provavelmente será deformado pela mudança em pressão da unidade de detecção de líquido, exatidão de detecção da quantidade residual pode ser aperfeiçoada, enquanto que a propriedade de barreira contra gás da unidade de detecção de líquido é degradada.

15 Contudo, no recipiente de líquido de acordo com o quarto aspecto da invenção, quando o líquido na porção de contenção de líquido não é desviado para o exterior, a válvula de ligar/desligar bloqueia entre a porção de contenção de líquido e a unidade de detecção de líquido. Conseqüentemente, o líquido ou gás pode ser impedido de entrar a partir da unidade de detecção de líquido tendo uma propriedade de barreira contra gás inferior para a porção de contenção de líquido tendo uma propriedade de barreira contra gás elevada. Por essa razão, a degradação da propriedade de barreira contra gás da unidade de detecção de líquido não tem efeito sobre a degradação do grau de desaeração do líquido na porção de contenção de líquido. Conseqüentemente, mediante uso do diafragma que provavelmente será deformado pela mudança

em pressão da unidade de detecção de líquido, a exatidão da detecção de quantidade residual pode ser aperfeiçoada.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a unidade de detecção de líquido pode ser configurada mediante vedação de uma abertura de uma porção de recesso provida em um elemento formando a unidade de detecção de líquido com uma película flexível.

De acordo com essa estrutura, a película flexível funciona como um diafragma que é deformado pela mudança em pressão da unidade de detecção de líquido, e desse modo a estrutura da unidade de detecção de líquido pode ser simplificada.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o diafragma pode ser induzido por um elemento de indução, o qual é elasticamente deformável por uma pressão do líquido fluindo a partir da porção de contenção de líquido, em uma direção na qual o volume da unidade de detecção de líquido é reduzido.

De acordo com essa estrutura, a deformação do diafragma com relação à mudança em pressão da unidade de detecção de líquido se torna exata, e a confiabilidade de uma operação de detecção de quantidade residual pode ser aperfeiçoada.

No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, a porção de contenção de líquido pode ser uma bolsa flexível que é formada mediante fixação de películas flexíveis, e as películas podem ser películas de multicamada incluindo uma camada de alumínio.

De acordo com essa estrutura, a porção de contenção de líquido pode ter flexibilidade de tal modo que o líquido na mesma é facilmente pressionado para fora ao máximo, e a propriedade de barreira contra gás elevada até tal ponto em que se pode impedir que o grau de desaeração seja degradado. Portanto, é possível implementar uma porção de contenção de líquido adequada na qual um desperdício devido a um líquido não utilizado é pequeno, e se impede que o grau de desaeração do líquido armazenado seja degradado.

10 No recipiente de líquido tendo a estrutura acima, o líquido pode ser tinta.

De acordo com essa estrutura, o grau de desaeração do líquido armazenado na porção de contenção de líquido pode ter a sua degradação suprimida, e a quantidade residual de tinta na porção de contenção de líquido pode ser detectada com elevada exatidão. Portanto, ela é adequadamente usada para um cartucho de tinta que é montado em um aparelho de gravação de jato de tinta.

20 No recipiente de líquido de acordo com o quarto aspecto da invenção, quando o líquido na porção de contenção de líquido não é desviado para o lado externo, a válvula de ligar/desligar bloqueia entre a porção de contenção de líquido e a unidade de detecção de líquido, de tal modo que o líquido ou o gás pode ser impedido de entrar a partir da unidade de detecção de líquido para a porção de contenção de líquido.

Portanto, a unidade de detecção de líquido pode aperfeiçoar a exatidão de detecção de líquido sem preocupa-

ção com a degradação da propriedade de barreira contra gás, garantir excelente exatidão de detecção de líquido, e impedir a degradação do grau de desaeração do líquido na porção de contenção de líquido.

5 A presente revelação se refere à matéria contida no Pedido de Patente Japonesa 2005-323977, depositado em 8 de novembro de 2005; 2005-347091 depositado em 30 de novembro de 2005; 2005-353111 depositado em 7 de dezembro de 2005 e 2006-215220 depositado em 8 de agosto de 2006 que são aqui
10 expressamente incorporados como referência em sua totalidade.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma primeira modalidade da invenção, e mostra um estado onde um líquido é absorvido a partir de uma porção de contenção de líquido em um estado não pressurizado através de um orifício de fornecimento de líquido.
15

A Figura 2 é uma vista em seção transversal longitudinal mostrando um estado onde a porção de contenção de líquido do recipiente de líquido mostrado na Figura 2 é pressurizada.
20

A Figura 3 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma segunda modalidade da invenção.
25

A Figura 4 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

A Figura 5 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido como um exemplo comparativo, no qual uma primeira passagem de fluxo e uma segunda passagem de fluxo são removidas de uma chapa de recebimento de pressão de um recipiente de líquido de acordo com a invenção.

A Figura 6 é uma vista em seção transversal ampliada do recipiente de líquido mostrado na Figura 5, e mostra um estado onde um líquido é absorvido a partir de uma porção de contenção de líquido em um estado não pressurizado através de um orifício de fornecimento de líquido.

A Figura 7 é uma vista em seção transversal longitudinal ilustrando um método de enchimento de líquido quando um líquido é acumulado em uma unidade de detecção de líquido do recipiente de líquido mostrado na Figura 4.

A Figura 8 é uma vista em seção transversal horizontal de um recipiente de líquido de acordo com uma quarta modalidade da invenção.

A Figura 9 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma quinta modalidade da invenção.

As Figuras 10A a 10C são uma vista superior e vistas em seção transversal ilustrando uma unidade de detecção de líquido do recipiente de líquido mostrado na Figura 9.

A Figura 11 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma sexta modalidade da invenção, e mostra um estado onde uma quantidade de contenção de líquido de uma unidade de detecção de

líquido se torna uma quantidade predeterminada ou inferior.

A Figura 12 é uma vista em seção transversal longitudinal mostrando um estado onde a porção de contenção de líquido do recipiente de líquido mostrado na Figura 11 é
5 pressurizada.

A Figura 13 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma sétima modalidade da invenção.

A Figura 14 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma oitava modalidade da invenção.
10

A Figura 15 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma nona modalidade da invenção.

A Figura 16 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma décima modalidade da invenção.
15

A Figura 17 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma décima primeira modalidade da invenção.
20

A Figura 18 é uma vista em seção transversal ampliada mostrando a operação quando um líquido de uma unidade de detecção de líquido mostrada na Figura 17 é desviado.

A Figura 19 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma décima segunda modalidade da invenção.
25

A Figura 20 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma dé-

cima terceira modalidade da invenção.

MELHORES MODOS DE REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO

Um recipiente de líquido de acordo com uma modalidade da invenção será descrito agora em detalhe com referência aos desenhos anexos.

A Figura 1 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma primeira modalidade da invenção. A Figura 1 mostra um estado onde um líquido é absorvido a partir de uma porção de contenção de líquido em um estado não pressurizado para um orifício de fornecimento de líquido. A Figura 2 é uma vista em seção transversal longitudinal mostrando um estado onde a porção de contenção de líquido do recipiente de líquido mostrado na Figura 1 é pressurizada.

O recipiente de líquido 1 da primeira modalidade é um cartucho de tinta que é montado de forma destacável em uma porção de montagem de cartucho de um aparelho de gravação de jato de tinta (aparelho consumidor de líquido) (não mostrado) e fornece tinta (líquido) a uma cabeça de impressão provida no aparelho de gravação.

Como mostrado na Figura 1, o recipiente de líquido 1 inclui um corpo principal de recipiente 5, no qual uma câmara de pressão 3 é dividida de modo a ser pressurizada por uma unidade de pressão (não mostrada), um pacote de tinta (porção de contenção de líquido) 7 que armazena tinta, é acomodado na câmara de pressão 3, e descarrega tinta armazenada na mesma a partir de um orifício de descarga (orifício de descarga de líquido) 7b por intermédio de uma pressão da

câmara de pressão 3, e uma unidade de detecção de tinta (unidade de detecção de líquido) 11 que é interposta entre o pacote de tinta 7 e o orifício de fornecimento de tinta 9 de modo a detectar uma quantidade residual de tinta.

5 O corpo principal de recipiente 5 é um invólucro no formato de paralelepípedo retangular plano formado de resina. O corpo principal de recipiente 5 inclui a câmara de pressão 3 que está em um estado fechado, um orifício de pressão 13 que serve como uma porção de injeção de gás pres-

10 surizado para permitir que a unidade de pressão (não mostrada) envie ar pressurizado para a câmara de pressão 3, conforme indicado por uma seta A, e uma unidade de detecção acomodando a câmara 15 que acomoda a unidade de detecção de tinta 11. A câmara de acomodação de unidade de detecção 15 é

15 uma região que é bloqueada a partir de uma pressão do gás pressurizado a ser fornecido à câmara de pressão 3.

 O corpo principal de recipiente 5 não é necessariamente um elemento de resina formado integralmente uma vez que a câmara de pressão 3 pode estar em um estado fechado.

20 O pacote de tinta 7 tem um corpo de bolsa flexível 7a que é formado mediante fixação das bordas de películas de multicamada laminadas de alumínio, nas quais uma camada de alumínio é laminada em uma película de resina flexível, entre si. Um orifício de descarga cilíndrico 7b ao qual um o-

25 rifício de entrada de tinta (orifício de entrada e líquido) 11a da unidade de detecção de tinta 11 é conectado, é ligado a uma extremidade do corpo de bolsa flexível 7a. O pacote de tinta 7 é formado da película de multicamada laminada de a-

luminio, desse modo garantindo uma propriedade de barreira contra gás elevada.

O pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 11 são conectados entre si mediante engate do orifício de entrada de tinta 11a com o orifício de descarga 7b. Isto
5 é, o pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 11 podem ser desprendidos um do outro mediante liberação do engate do orifício de descarga 7b e do orifício de entrada de tinta 11a.

10 Uma vedação 17 que conecta o orifício de descarga 7b e o orifício de entrada de tinta 11a mutuamente, de forma hermética, é provida no orifício de descarga 7b. No pacote de tinta 7, a tinta que é ajustada antecipadamente em um alto grau de desaeração antes da unidade de detecção de tinta
15 11 ser conectado, é acumulada.

A unidade de detecção de tinta 11 inclui um invólucro de unidade de detecção 19 que tem um espaço de recesso 19a conectando o orifício de entrada de tinta 11a conectado ao orifício de descarga 7b do pacote de tinta 7 e um orifício de saída de tinta (orifício de saída de líquido) 11b conectado ao orifício de fornecimento de tinta 9 ao longo de uma direção longitudinal do corpo principal de recipiente no formato de paralelepípedo retangular plano 5 (uma direção à esquerda e à direita na Figura 1), uma película flexível 23
20 que veda uma abertura no espaço de recesso 19a de modo a dividir uma câmara de sensor (câmara de detecção de líquido) 21, uma unidade de detecção de pressão 25 que é provida na parte inferior do espaço de recesso 19a, uma chapa de rece-

bimento de pressão (elemento móvel) 127 que é fixada à película flexível 23 para confrontar a unidade de detecção de pressão 25, e uma mola helicoidal de compressão (elemento de indução) 29 que é comprimida entre a chapa de recebimento de
5 pressão 27 e uma parede superior da câmara acomodando a unidade de detecção 15 e induz elasticamente a chapa de recebimento de pressão 127 e a película flexível 23 em uma direção na qual o volume da câmara de sensor 21 é reduzido.

No invólucro da unidade de detecção 19, o orifício
10 de entrada de tinta 11a é formado integralmente em uma extremidade de uma parede periférica dividindo o espaço de recesso 19a, e o orifício de saída de tinta 11b que é conectado ao orifício de fornecimento de tinta 9 é formado para passar através da parede periférica confrontando o orifício
15 de entrada de tinta 11a. Embora não seja mostrado, um mecanismo de válvula é provido no orifício de fornecimento de tinta 9. O mecanismo de válvula abre uma passagem de fluxo quando o cartucho de tinta é montado na porção de montagem de cartucho do aparelho de gravação de jato de tinta e uma
20 agulha de fornecimento de tinta provido na porção de montagem de cartucho é inserida no orifício de fornecimento de tinta 9.

A unidade de detecção de pressão 25 da unidade de detecção de tinta 11 inclui uma chapa inferior 31 que entra
25 em contato estreito com a chapa de recebimento de pressão 127 por intermédio de uma força de indução da mola helicoidal de compressão 29 quando a tinta não é desviada a partir do pacote de tinta 7 para o orifício de fornecimento de tin-

ta 9, um percurso de guia de tinta 33 que é uma porção de recesso formada na chapa inferior 31, um sensor piezoelétrico (unidade de detecção piezoelétrica) 35 que aplica vibração ao percurso de guia de tinta 33 e detecta um estado de
5 vibração livre de acordo com a vibração.

O sensor piezoelétrico 35 pode detectar estados diferentes de vibração livre de acordo com o fato de se o percurso de guia de tinta 33 está ou não coberto com a chapa de recebimento de pressão 127.

10 Por exemplo, uma unidade de controle que é provida no aparelho de gravação de jato de tinta pode detectar uma pressão na câmara de sensor 21 mediante detecção da deformação da película flexível 23 que está sustentando a chapa de recebimento de pressão 127 de acordo com o estado de vibra-
15 ção livre detectado pelo sensor piezoelétrico 35.

Uma direção de indução da mola helicoidal de compressão 29 é uma direção na qual o volume da câmara de sensor 21 é reduzido, conforme descrito acima, e uma direção na qual o sensor piezoelétrico 35 está disposto.

20 O percurso de guia de tinta 33 que é uma porção de recesso formada na chapa inferior 31 tem uma passagem de fluxo que tem duas aberturas 33a e 33b conectadas entre si em uma direção longitudinal do corpo principal de recipiente 5. Conforme mostrado na Figura 1, em um estado onde a chapa
25 de recebimento de pressão 127 entra em contato estreito com a chapa inferior 31, o percurso de guia de tinta 33 divide o espaço de detecção em cooperação com uma superfície 127c da chapa de recebimento de pressão 127. Uma primeira passagem

de fluxo 127a e uma segunda passagem de fluxo 127b (descrito abaixo) da chapa de recebimento de pressão 127 são conectadas às aberturas 33a e 33b, respectivamente. Entretanto, conforme mostrado na Figura 2, se a chapa de recebimento de pressão 127 for separada da chapa inferior 31, o percurso de guia de tinta 33 é aberto para a câmara de sensor 21 através das duas aberturas 33a e 33b. A superfície 127c da chapa de recebimento de pressão 127 está em uma região voltada para uma superfície de vibração do sensor piezoelétrico 35, substancialmente em paralelo com a superfície de vibração.

Conforme mostrado na Figura 2, se tinta for fornecida a partir do pacote de tinta 7 para a câmara de sensor 21 devido a uma pressão do pacote de tinta 7 por intermédio do ar pressurizado a ser fornecido à câmara de pressão 3, na unidade de detecção de tinta 11, a película flexível 23 é dilatada e deformada no sentido para cima de acordo com uma mudança na quantidade contendo tinta (nível de líquido) na câmara de sensor 21, conformemente. Com a deformação da película flexível 23, a chapa de recebimento de pressão 127 que forma uma porção de uma divisória da câmara de sensor 21 se desloca para cima, e a chapa de recebimento de pressão 127 é separada da chapa inferior 31. Se a chapa de recebimento de pressão 127 for separada da chapa inferior 31, o percurso de guia de tinta 33 é aberto para a câmara de sensor 21, e então tinta é fornecida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 para a cabeça de gravação através da câmara de sensor 21.

Embora uma pressão predeterminada seja aplicada à

câmara de pressão 3, se tinta contida no pacote de tinta 7 diminuir, a quantidade de tinta a ser fornecida a partir do pacote de tinta 7 para a câmara de sensor 21 diminui. Consequentemente, a pressão na câmara de sensor 21 diminui, e
5 desse modo a chapa de recebimento de pressão 127 se aproxima da chapa inferior 31 tendo o percurso de guia de tinta 33.

Nessa modalidade, a chapa de recebimento de pressão 127 entra em contato com a chapa inferior 31 por intermédio da diminuição em pressão da câmara de sensor 21, e um
10 tempo no qual a chapa de recebimento de pressão 127 divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 é estabelecido para um estado onde a tinta do pacote de tinta 7 é esgotada.

A película flexível 23 funciona como um diafragma
15 que aplica deslocamento na chapa de recebimento de pressão 127 de acordo com uma pressão da tinta a ser fornecida à câmara de sensor 21. Para detectar uma mudança mínima em pressão de tinta e para melhorar a exatidão da detecção, a película flexível 23 tem preferivelmente flexibilidade suficiente.
20 te.

Conforme mostrado na Figura 1, a chapa de recebimento de pressão 127 dessa modalidade é provida com a primeira passagem de fluxo 127a e a segunda passagem de fluxo 127b que são duas passagens de fluxo conectando o espaço de
25 detecção formado através da cooperação do percurso de guia de tinta 33 para a câmara de sensor 21.

Além disso, as segundas passagens de fluxo 127b como uma das duas passagens de fluxo se estendem até as pro-

ximidades do orifício de saída de tinta 11b.

No recipiente de líquido descrito acima 1 de acordo com essa modalidade, se a quantidade de contenção de líquido na câmara de sensor se tornar uma quantidade predeterminada ou inferior, a chapa de recebimento de pressão 127
5 entra em contato com a chapa inferior 31, e divide a região de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 como uma região de reação de vibração. Conseqüentemente, uma mudança no estado de vibração livre a ser detectada pelo
10 sensor piezoelétrico 35 surge notavelmente, e um tempo ou estado em que a quantidade de contenção de líquido na câmara de sensor atinge um nível predeterminado pode ser detectada de modo exato e seguro.

Adicionalmente, quando a tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 a ser conectado
15 ao aparelho de gravação de jato de tinta para acumular tinta na câmara de sensor 31, uma força de absorção exerce ação sobre o orifício de descarga 7b do pacote de tinta 7 conectado à câmara de sensor 21 através da segunda passagem de
20 fluxo 127b formada na chapa de recebimento de pressão 127, o percurso de guia de tinta 33, e a primeira passagem de fluxo 127a. Então, tinta é fornecida ao orifício de fornecimento de tinta 9 enquanto retornando na passagem de fluxo na qual a força de absorção exerce a ação. Aqui, como o percurso de
25 guia de tinta 33 dessa modalidade é uma passagem de fluxo tendo duas aberturas 33a e 33b, a força de absorção a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 pode exercer a ação de forma segura sobre o percurso de guia de tinta 33 tendo

as duas aberturas 33a e 33b que conectam a primeira passagem de fluxo 127a e a segunda passagem de fluxo 127b, respectivamente, e desse modo uma propriedade de descarga de bolhas pode ser aperfeiçoada.

5 Isto é, a tinta é acumulada seguramente no percurso de guia de tinta 33 como a região de reação de vibração, e as bolhas não permanecem no percurso de guia de tinta 33. Conseqüentemente, se pode impedir a degradação da exatidão de detecção devido às bolhas que permanecem, e a quantidade
10 de contenção de tinta pode ser detectada com alta precisão.

Portanto, o recipiente de líquido 1 dessa modalidade pode ter uma função de detectar se a quantidade residual de tinta se torna uma quantidade predeterminada.

Para referência, um recipiente de líquido 100 que
15 inclui uma chapa de recebimento de pressão 27 não tendo provido no mesmo a primeira passagem de fluxo 127a e segunda passagem de fluxo 127b é mostrado nas Figuras 5 e 6. Além disso, o recipiente de líquido 100 tem a mesma estrutura que o recipiente de líquido 1 mencionado acima, exceto que a
20 chapa de recebimento de pressão 27 não é provida com a primeira passagem de fluxo 127a e a segunda passagem de fluxo 127b.

No caso do recipiente de líquido 100, quando a tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de
25 tinta 9 conectado ao aparelho de gravação de jato de tinta para acumular tinta na câmara de sensor 21, conforme mostrado na Figura 5, a chapa de recebimento de pressão 27 entra em contato estreito com a chapa inferior 31 mediante a força

de indução da mola helicoidal de compressão 29, e o percurso de guia de tinta 33 é fechado pela chapa de recebimento de pressão 27.

Então, embora a absorção a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 seja realizada, no caso do recipiente de líquido 100, a força de absorção não exerce ação sobre a trajetória de guia de tinta 33 e, desse modo, conforme mostrado na Figura 6, a tinta raramente é acumulada no percurso de guia de tinta 33. Como resultado, as bolhas permanecendo no percurso de guia de tinta 33 podem fluir em direção à cabeça de gravação e causar um problema. Adicionalmente, o estado de vibração livre a ser detectado pelo sensor piezoelétrico 35 pode ser incorreto devido às bolhas restantes, e a exatidão da quantidade residual pode ser degradada.

No recipiente de líquido 1 dessa modalidade, a segunda passagem de fluxo 127b formada na chapa de recebimento de pressão 127 se estende até as proximidades do orifício de saída de tinta 11b. Conseqüentemente, quando tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 para acumular tinta na câmara de sensor 21, a força de absorção facilmente exerce ação sobre a segunda passagem de fluxo 127b através do orifício de saída de tinta 11b, e exerce ação de forma segura sobre o percurso de guia de tinta 33 que é conectado à segunda passagem de fluxo 127b.

Portanto, a tinta na câmara de sensor 21 é facilmente absorvida através do percurso de guia de tinta 33 conectado à primeira passagem de fluxo 127a e à segunda passagem de fluxo 127b, e as bolhas permanecendo no percurso de

guia de tinta 33 são facilmente eliminadas.

No recipiente de líquido 1 dessa modalidade, a câmara de sensor 21 é configurada mediante vedação da abertura formada na superfície superior com a película flexível 23
5 que é deformável de acordo com a capacidade de contenção de tinta. O sensor piezoelétrico 35 é disposto na parte inferior da câmara de sensor 21.

Por essa razão, a câmara de sensor 21 pode ser facilmente deformada correspondendo à mudança na quantidade de
10 contenção de líquido (uma mudança em pressão), e pode ser facilmente configurada como um espaço fechado. Além disso, vazamento de tinta pode ser impedido como uma estrutura simples.

No recipiente de líquido 1 dessa modalidade, a
15 chapa de recebimento de pressão 127 é fixada à película flexível 23, e se desloca mediante a deformação da película flexível 23 correspondendo à mudança na quantidade de contenção de líquido na câmara de sensor 21.

Com a fácil deformação da película flexível 23, a
20 chapa de recebimento de pressão 127 pode acompanhar suavemente o nível de líquido ou a pressão.

No recipiente de líquido 1 dessa modalidade, a superfície 127c da chapa de recebimento de pressão 127, na região confrontando a superfície de vibração do sensor piezoelétrico 35, está substancialmente em paralelo com a superfície de vibração. Conseqüentemente, o espaço de detecção cujo
25 volume muda de acordo com o nível de líquido pode ser facilmente formado.

No recipiente de líquido 1 dessa modalidade, a chapa de recebimento de pressão 127 é induzida pela mola helicoidal de compressão 29 como a unidade de indução formada de um elemento elástico na direção na qual o sensor piezoelétrico 35 está disposto.

Mediante ajuste da força de indução da mola helicoidal de compressão 29, o tempo no qual a superfície 127c da chapa de recebimento de pressão 127 divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 pode ser arbitrariamente mudado, e simultaneamente uma pressão interna (quantidade residual de líquido) da câmara de sensor 21 a ser detectada pode ser facilmente estabelecida.

No recipiente de líquido 1 dessa modalidade, o tempo no qual a chapa de recebimento de pressão 127 divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 pode ser estabelecido em um estado onde a tinta do pacote de tinta 7 é esgotada. Conseqüentemente, conforme descrito acima, quando o recipiente de líquido 1 é usado como um cartucho de tinta, o sensor piezoelétrico 35 da unidade de detecção de tinta 11 pode ser usado efetivamente como um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar se a quantidade residual de tinta do pacote de tinta 7 se torna zero.

A Figura 3 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma segunda modalidade da invenção.

Um recipiente de líquido 101 da segunda modalidade utiliza uma chapa de recebimento de pressão 227 que é subs-

tituída pela chapa de recebimento de pressão 127 no recipiente de líquido 1 da primeira modalidade. Outras partes exceto a chapa de recebimento de pressão 227 são idênticas às daquelas do recipiente de líquido 1. As mesmas partes são re-
5 presentadas pelos mesmos numerais de referência, e as descrições das mesmas serão omitidas.

Conforme mostrado na Figura 3, na chapa de recebimento de pressão 227 do recipiente de líquido 101 de acordo com a segunda modalidade, uma primeira passagem de fluxo
10 227a e uma segunda passagem de fluxo 227b que são duas passagens de fluxo conectando o espaço de detecção dividido através da cooperação do percurso de guia de tinta 33 até a câmara de sensor 21, são providas.

A primeira passagem de fluxo 227a como uma das duas
15 as passagens de fluxo se estende até as proximidades do orifício de entrada de tinta 11a.

No recipiente de líquido 101 da segunda modalidade, quando tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 a ser conectado ao aparelho de gravação
20 de jato de tinta para acumular tinta na câmara de sensor 21, a força de absorção exerce ação de forma segura sobre o orifício de entrada de tinta 11a através da primeira passagem de fluxo 227a.

Então, a tinta fornecida a partir do pacote de
25 tinta 7 para o orifício de entrada de tinta 11a flui facilmente para o percurso de guia de tinta 33 através da primeira passagem de fluxo 227a, e as bolhas permanecendo no percurso de guia de tinta 33 são facilmente eliminadas.

A Figura 4 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

Um recipiente de líquido 102 da terceira modalidade utiliza uma chapa de recebimento de pressão 327 que é substituta da chapa de recebimento de pressão 127 no recipiente de líquido 1 da primeira modalidade. Outras partes exceto a chapa de recebimento de pressão 327 são idênticas àquelas do recipiente de líquido 1. As mesmas partes são representadas pelos mesmos numerais de referência, e suas descrições serão omitidas.

Conforme mostrado na Figura 4, na chapa de recebimento de pressão 327 do recipiente de líquido 102 de acordo com a segunda modalidade, uma primeira passagem de fluxo 327a e uma segunda passagem de fluxo 327b que são duas passagens de fluxo conectando o espaço de detecção dividido através da cooperação do percurso de guia de tinta 33 até a câmara de sensor 21 são providas.

A primeira passagem de fluxo 327a e a segunda passagem de fluxo 327b como as duas passagens de fluxo se estendem até as proximidades do orifício de entrada de tinta 11a e do orifício de saída de tinta 11b, respectivamente.

No recipiente de líquido 102 da terceira modalidade, quando tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 a ser conectado com o aparelho de gravação de jato de tinta para acumular tinta na câmara de sensor 21, a força de absorção exerce ação de forma segura sobre a segunda passagem de fluxo 327b através do orifício de saída

de tinta 11b e sobre o orifício de entrada de tinta 11a através da primeira passagem de fluxo 327a.

Então, a tinta no pacote de tinta 7 é facilmente absorvida através do percurso de guia de tinta 33 conectado à primeira passagem de fluxo 327a e à segunda passagem de fluxo 327b, e as bolhas permanecendo no percurso de guia de tinta 33 são facilmente eliminadas.

Para acumular tinta na unidade de detecção de tinta 11 do recipiente de líquido 102 por intermédio de um método de enchimento de tinta da invenção (método de enchimento de líquido), por exemplo, conforme mostrado na Figura 7, o orifício de fornecimento de tinta 9 é levantado em uma extremidade em uma direção longitudinal do recipiente de líquido 102, de tal modo que o recipiente de líquido 102 é inclinado. Então, a diferença em altura h é garantida entre uma abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 327d e uma abertura pelo lado do orifício de saída de tinta 327e que são duas aberturas em lados não-conectados ao percurso de guia de tinta 33 na primeira passagem de fluxo 327a e na segunda passagem de fluxo 327b da chapa de recebimento de pressão 327.

Isto é, quando tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 para ser conectada ao aparelho de gravação de jato de tinta e então é acumulada na unidade de detecção de tinta 11 a partir do pacote de tinta 7, a abertura pelo lado do orifício de saída de tinta 327e nas proximidades do orifício de fornecimento de tinta móvel é feita mais alta do que a abertura pelo lado do orifício de

entrada de tinta 327d nas proximidades do orifício de descarga 7b.

Então, a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 327d da chapa de recebimento de pressão 327 em um lado mais baixo quando a tinta é acumulada no percurso de
5 tinta de guia 33 se torna um orifício de entrada de tinta, e uma direção de fluxo se torna evidente. Conseqüentemente, em comparação com um caso onde a tinta é acumulada quando o recipiente de líquido 102 está em um estado horizontal, a pro-
10 priedade de descarregamento de bolhas da unidade de detecção de tinta 11 pode ser aperfeiçoada.

Em um método de enchimento de tinta de acordo com a modalidade da invenção, quando a tinta é acumulada, a abertura pelo lado do orifício de saída de tinta 327e nas
15 proximidades do orifício de fornecimento de tinta 9 está preferivelmente mais alta do que a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 327d nas proximidades do orifício de descarga 7b. Conseqüentemente, a tinta pode ser acumulada na unidade de detecção de tinta 11 em um estado onde
20 o recipiente de líquido 102 está na vertical de modo que o orifício de fornecimento de tinta 9 vira no sentido para cima.

A Figura 8 é uma vista em seção transversal horizontal de um recipiente de tinta de acordo com uma quarta
25 modalidade da invenção.

Um recipiente de líquido 401 da quarta modalidade utiliza uma unidade de detecção de tinta 411 que é substituída da unidade de detecção de tinta 11 no recipiente de lí-

quido 102 da terceira modalidade. Outras partes exceto o arranjo da unidade de detecção de tinta 11 são idênticas às das do recipiente de líquido 102. As mesmas partes são representadas pelos mesmos numerais de referência, e suas descrições serão omitidas.

Conforme mostrado na Figura 8, no recipiente de líquido 401 da quarta modalidade, a unidade de detecção de tinta 411 inclui um invólucro de unidade de detecção 419 que tem um espaço de recesso 419a conectado a um orifício de entrada de tinta (orifício de entrada de líquido) 411a a ser conectado a um orifício de descarga 407b de um pacote de tinta 407 e um orifício de saída de tinta (orifício de saída de líquido) 411b a ser conectado a um orifício de fornecimento de tinta 409 ao longo de uma direção transversal de um corpo principal de recipiente no formato de paralelepípedo retangular plano 405 (uma direção para cima e para baixo na Figura 9), uma película flexível 23 que veda uma abertura do espaço de recesso 419a de modo a dividir uma câmara de sensor 21, uma unidade de detecção de pressão 25 que é provida na parte inferior do espaço de recesso 419a, uma chapa de recebimento de pressão 327 que é fixada na película flexível 23 para confrontar a unidade de detecção de pressão 25, e uma mola helicoidal de compressão 29 que é comprimida entre a chapa de recebimento de pressão 427 e uma parede frontal da câmara acomodando a unidade de detecção 415 de modo a induzir elasticamente a chapa de recebimento de pressão 427 e a película flexível 23 em uma direção na qual o volume da câmara de sensor 21 é reduzido.

O invólucro da unidade de detecção 419 tem o orifício de entrada de tinta no formato de L 411a que é formado integralmente em uma extremidade de uma parede periférica dividindo o espaço de recesso 419a, e o orifício de saída de tinta no formato de L 411b que passa através da parede periférica confrontando o orifício de entrada de tinta 411a para ser então conectado ao orifício de fornecimento de tinta 409. Então, a tinta que flui na câmara de sensor 21 a partir do orifício de descarga 407b do pacote de tinta 407 é fornecida à cabeça de gravação a partir do orifício de fornecimento de tinta 409, o qual é deslocado e aberto na direção transversal do corpo principal do recipiente 405, através do orifício de saída de tinta 411b.

O corpo principal de recipiente 405 inclui uma câmara de pressão 403 que está em um estado fechado, um orifício de pressão 413 que serve como uma porção de injeção de gás pressurizado para permitir que uma unidade de pressão (não mostrada) envie ar pressurizado para a câmara de pressão 403, como indicado por uma seta A, e uma câmara de acomodação de unidade de detecção 415 que acomoda a unidade de detecção de tinta 411. A câmara de acomodação da unidade de detecção 415 é uma região que é bloqueada a partir de uma pressão do gás pressurizado a ser fornecido à câmara de pressão 403.

Isto é, quando a tinta é acumulada na unidade de detecção de tinta 411 do recipiente de líquido 401 de acordo com a quarta modalidade, conforme mostrado na Figura 8, o corpo principal de recipiente 415 está na vertical de tal

modo que a direção transversal do corpo principal de recipiente 405 se torna perpendicular. Então, em uma diferença em altura h entre a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 327d e a abertura pelo lado do orifício de saída de tinta 327e que são duas aberturas em lados não conectados ao percurso de guia de tinta 33 na primeira passagem de fluxo 327a e na segunda passagem de fluxo 327b da chapa de recebimento de pressão 327 pode ser garantida.

Isto é, quando a tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 409 a ser conectado ao aparelho de gravação de jato de tinta e é acumulado na unidade de detecção de tinta 411 a partir do pacote de tinta 407, a abertura pelo lado do orifício de saída de tinta 327e nas proximidades do orifício de fornecimento de tinta 409 se torna mais alta do que a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 327d nas proximidades do orifício de descarga 497b.

Então, a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 327d da chapa de recebimento de pressão 327 em lado mais baixo quando a tinta é acumulada no percurso de guia de tinta 33 é definido como um orifício de entrada de tinta; e uma direção de fluxo se torna evidente. Além disso, as bolhas na câmara de sensor 21 se deslocam para a abertura pelo lado do orifício de saída de tinta superior 327e mediante flutuação. Conseqüentemente, a propriedade de descarregamento de bolhas da unidade de detecção de tinta 401 é aperfeiçoada.

A Figura 9 é uma vista em seção transversal longi-

tudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma quinta modalidade da invenção. As Figuras 10A a 10C são uma vista plana e vistas em seção transversal ilustrando uma unidade de detecção de tinta. Um recipiente de líquido 501 de acordo com a quinta modalidade tem a mesma estrutura que o recipiente de líquido 102 da terceira modalidade, exceto por uma unidade de detecção de tinta 511. As mesmas partes são representadas pelos menos numerais de referência, e suas descrições serão omitidas.

10 Conforme mostrado na Figura 9, a unidade de detecção de tinta 511 de acordo com a quinta modalidade tem um invólucro de unidade de detecção 519 que tem um espaço de recesso 519a conectado a um orifício de entrada de tinta (orifício de entrada de líquido) 511a a ser conectado a um orifício de descarga 7b de um pacote de tinta 7 e um orifício de saída de tinta (orifício de saída de líquido) 511b a ser conectado a um orifício de fornecimento de tinta 9, uma película flexível 23 que veda uma abertura do espaço de recesso 519a de modo a dividir uma câmara de sensor 21, uma unidade de detecção de pressão 525 que é provida na parte inferior do espaço de recesso 519a, uma chapa de recebimento de pressão (elemento móvel) 527 que é fixada à película flexível 23 para confrontar a unidade de detecção de pressão 525, e uma mola helicoidal de compressão 29 que é comprimida entre a chapa de recebimento de pressão 527 e uma parede superior de uma câmara de acomodação de unidade de detecção 15 de modo a induzir elasticamente a chapa de recebimento de pressão 527 e a película flexível 23 em uma direção na qual

o volume da câmara de sensor 21 é reduzido.

Um percurso de guia de tinta 533 como uma porção de recesso formada em uma chapa formada inferior 531 da unidade de detecção de pressão 525 é um formato de passagem de
5 fluxo tendo duas aberturas 533a e 533b. Em um estado onde a chapa de recebimento de pressão 527 entra em contato estreito com a chapa inferior 531, o percurso de guia de tinta 533 divide o espaço de detecção em cooperação com uma superfície 527c da chapa de recebimento de pressão 527. As aberturas
10 533a e 533b são conectadas a uma primeira passagem de fluxo 527a e a uma segunda passagem de fluxo 527b (descritas abaixo) da chapa de recebimento de pressão 527, respectivamente. Entretanto, se a chapa de recebimento de pressão 527 for separada da chapa inferior 531, o percurso de guia de tinta
15 533 é aberto para a câmara de sensor 21 através das duas aberturas 533a e 533b. Aquela superfície 527c da chapa de recebimento de pressão 527 está em uma região confrontando uma superfície de vibração de um sensor piezoelétrico 535, substancialmente paralela à superfície de vibração.

20 Conforme mostrado nas Figuras 10A a 10C, no recipiente de líquido 501 da quinta modalidade, a chapa de recebimento de pressão 527 é provida com duas passagens de fluxo 527a e 527b que são duas passagens de fluxo conectando o espaço de detecção através da cooperação do percurso de guia
25 de tinta 533 para a câmara de sensor 21.

A primeira passagem de fluxo 527a e a segunda passagem de fluxo 527b como as duas passagens de fluxo se estendem para as proximidades do orifício de entrada de tinta

511a e orifício de saída de tinta 511b, respectivamente.

O percurso de guia de tinta 533 que é formado na parte inferior da unidade de detecção de pressão 525 dessa modalidade tem um formato de passagem de fluxo que é conectado ao longo da direção transversal do corpo principal do recipiente no formato de paralelepípedo retangular plano 5 de acordo com o arranjo de eletrodo de um sensor piezoelétrico 535, conforme mostrado nas Figuras 10A a 10C.

Quando a tinta é acumulada na unidade de detecção de tinta 511 do recipiente de líquido 501 com base no método de enchimento de tinta da invenção, embora o orifício de fornecimento de tinta 9 em uma extremidade na direção longitudinal do recipiente de líquido 501 esteja erguido em uma direção de uma seta B e o recipiente de líquido 501 esteja inclinado, as duas aberturas 533a e 533b do percurso de guia de tinta 533 estão horizontais sem nenhuma diferença em altura. Contudo, uma diferença em altura entre a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 527d e uma abertura pelo lado do orifício de saída de tinta 527e que são duas aberturas em lados não conectados ao percurso de guia de tinta 533 na primeira passagem de fluxo 527a e na segunda passagem de fluxo 527b da chapa de recebimento de pressão 527 pode ser garantida.

Isto é, quando a tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 para ser conectada ao aparelho de gravação de jato de tinta e então é acumulada na unidade de detecção de tinta 511 a partir do pacote de tinta 7, a abertura pelo lado do orifício de saída de tinta 527e

nas proximidades do orifício de fornecimento de tinta 9 se torna mais alta do que a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 527d nas proximidades do orifício de descarga 7b.

5 Então, a abertura pelo lado do orifício de entrada de tinta 527d da chapa de recebimento de pressão 527 em um lado inferior quando a tinta é acumulada no percurso de guia de tinta 533 é definido como o orifício de entrada de líquido; e uma direção de fluxo se torna evidente. Portanto, a
10 propriedade de descarregamento de bolha do percurso de guia de tinta 533 é definida como um orifício de entrada de líquido; e uma direção de fluxo se torna evidente. Como resultado, a propriedade de descarregamento de bolhas do percurso de guia de tinta 533 que está no estado horizontal pode ser
15 garantida.

 Em cada uma das modalidades descritas acima, quando a unidade de indução que induz a película flexível 23 e a chapa de recebimento de pressão 127 (227, 327) em direção ao sensor piezoelétrico 35, a mola helicoidal de compressão 29
20 é usada.

 Contudo, em vez da mola helicoidal de compressão 29, uma unidade de indução formada de um elemento elástico diferente, tal como borracha ou semelhante, pode ser usada.

 Em cada uma das modalidades descritas acima, o
25 tempo no qual a chapa de recebimento de pressão 127 (227, 327) divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 é definido para um estado onde a tinta do pacote de tinta 7 é completamente esgotada, e desse

modo o sensor piezoelétrico 35 funciona como um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar que a quantidade residual de tinta no pacote de tinta 7 se torna zero.

Contudo, se o tempo no qual a chapa de recebimento de pressão 127 (227, 327) divide o espaço de detecção em co-
5 operação com o percurso de guia de tinta 33 é definido para um estado onde a tinta do pacote de tinta 7 está quase esgotada (um estado onde permanece uma pequena quantidade predefinida), o sensor piezoelétrico 35 pode funcionar como um
10 mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar se a quantidade residual de tinta no pacote de tinta 7 logo se tornará zero.

No recipiente de líquido de cada uma das modalidades descritas acima da invenção, a porção de recesso que divide o espaço de detecção em cooperação com uma superfície
15 do elemento móvel e serve como a região de reação de vibração, para a qual a vibração é aplicada pela unidade de detecção de pressão, não é limitada ao percurso de guia de tinta 33 tendo as duas aberturas 33a e 33b mostradas em cada
uma das modalidades da invenção. A porção de recesso mostrada em cada uma das modalidades da invenção pode ser um formato de entalhe simples que é aberto na superfície superior da chapa inferior 31, não uma passagem de fluxo tubular.
20

Um recipiente de líquido de acordo com outra modalidade da invenção será descrita agora em detalhe com referência aos desenhos anexos.

A Figura 11 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma sex-

ta modalidade da invenção. A Figura 11 mostra um estado onde a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade determinada ou inferior. A Figura 12 é uma vista em seção transversal longitudinal mostrando um caso onde a porção de contenção de líquido do recipiente de líquido mostrado na Figura 11 é pressurizada.

Um recipiente de líquido 601 da sexta modalidade é um cartucho de tinta que é montado de forma destacável em uma porção de montagem de cartucho de um aparelho de gravação de jato de tinta (aparelho consumidor de líquido) (não mostrado) e fornece tinta (líquido) a uma cabeça de impressão provida no aparelho de gravação.

Conforme mostrado na Figura 11, o recipiente de líquido 1 inclui um corpo principal de recipiente 5 que divide uma câmara de pressão 3 a ser pressurizada por uma unidade de pressão (não mostrada), um pacote de tinta (porção contendo líquido) 7 que armazena tinta, é acomodado na câmara de pressão 3, e descarrega tinta armazenada no mesmo a partir de um orifício de descarga de tinta (orifício de descarga de líquido) 7b por intermédio de uma pressão da câmara de pressão 3, um orifício de fornecimento de tinta (orifício de fornecimento de líquido) 9 que fornece tinta a uma cabeça de impressão do aparelho de gravação de jato de tinta como um aparelho consumidor de líquido, externo, e uma unidade de detecção de tinta (unidade de detecção de líquido) 11 que é interposta entre o pacote de tinta 7 e o orifício de fornecimento de tinta 9 e detecta a quantidade residual de tinta.

O corpo principal de recipiente 5 é um invólucro que é formado integralmente de resina. O corpo principal de recipiente 5 inclui a câmara de pressão 3 que está em um estado fechado, o orifício de pressão 13 que serve como uma porção de injeção de gás pressurizado para permitir que a unidade de pressão (não mostrada) envie ar pressurizado para a câmara de pressão 3, conforme indicado por uma seta A, e uma câmara de acomodação de unidade de detecção 15 que acomoda a unidade de detecção de tinta 11. A câmara de acomodação de unidade de detecção 15 é uma região que é bloqueada a partir de uma pressão do gás pressurizado a ser fornecido à câmara de pressão 3.

O corpo principal de recipiente 5 não é necessariamente um elemento de resina integralmente formado uma vez que a câmara de pressão 3 pode estar no estado fechado.

O pacote de tinta 7 tem um corpo de bolsa flexível 7a que é formado mediante fixação das bordas de películas de multicamada laminadas de alumínio, na qual uma camada de alumínio é laminada em uma película de resina flexível, umas às outras. O orifício de descarga cilíndrico 7b, ao qual um orifício de entrada de tinta (orifício de entrada de líquido) 11a da unidade de detecção de tinta 11 é conectado, é ligado a uma extremidade do corpo de bolsa flexível 7a. O pacote de tinta 7 é formado da película de multicamada laminada de alumínio, desse modo garantindo uma elevada propriedade de barreira contra gás.

O pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 11 são conectados entre si mediante engate do orifício

de entrada de tinta 11a com o orifício de descarga 7b. Isto é, o pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 11 podem ser destacados um do outro mediante liberação do engate do orifício de descarga 7b e do orifício de entrada de
5 tinta 11a.

Uma vedação 17 que conecta o orifício de descarga 7b e o orifício de entrada de tinta 11a mutuamente de forma hermética é provida no orifício de descarga 7b. No pacote de tinta 7, a tinta que é ajustada antecipadamente em um alto
10 grau de desaeração antes da unidade de detecção de tinta 11 ser conectada, é acumulada.

A unidade de detecção de tinta 11 inclui um invólucro de unidade de detecção 19 que tem um espaço de recesso 19a conectando o orifício de entrada de tinta 11a conectado
15 ao orifício de descarga 7b do pacote de tinta 7 e um orifício de saída de tinta (orifício de saída de líquido) 11b conectado ao orifício de fornecimento de tinta 9. Uma película flexível 23 que veda uma abertura do espaço de recesso 19a de modo a dividir uma câmara de sensor (câmara de detecção
20 de líquido) 21, uma unidade de detecção de pressão 25 que é provida na parte inferior do espaço de recesso 19a, uma chapa de recebimento de pressão (elemento móvel) 627 que é fixado à película 23 para confrontar a unidade de detecção de pressão 25, e uma mola helicoidal de compressão (elemento de
25 indução) 29 que é comprimido entre a chapa de recebimento de pressão 627 e uma parede superior da câmara de acomodação de unidade de detecção 15 e induz elasticamente a chapa de recebimento de pressão 627 e a película flexível 23 em uma di-

reção na qual o volume da câmara de sensor 21 é reduzido.

No invólucro da unidade de detecção 19, o orifício de entrada de tinta 11a é formado integralmente em uma extremidade de uma parede periférica dividindo o espaço de recesso 19a, e o orifício de saída de tinta 11b que é conectado ao orifício de fornecimento de tinta 9 é formado para passar através da parede periférica confrontando o orifício de entrada de tinta 11a. Embora não seja mostrado, o mecanismo de válvula é provido no orifício de fornecimento de tinta 9. O mecanismo de válvula abre uma passagem de fluxo quando o cartucho de tinta é montado na porção de montagem de cartucho do aparelho de gravação de jato de tinta e uma agulha de fornecimento de tinta provida na porção de montagem de cartucho é inserida no orifício de fornecimento de tinta 9.

A unidade de detecção de pressão 25 da unidade de detecção de tinta 11 inclui uma chapa inferior 31 que entra em contato estreito com a chapa de recebimento de pressão 627 por intermédio de uma força de indução da mola helicoidal de compressão 29 quando a tinta não é desviada a partir do pacote de tinta 7 para o orifício de fornecimento de tinta 9, um percurso de tinta de guia 33 que é uma porção de recesso formada na chapa inferior 31, um recesso 627a que é provido na chapa de recebimento de pressão 627 de modo a formar a divisão do espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33, e um sensor piezoelétrico (unidade de detecção piezoelétrica) 35 que aplica vibração ao percurso de guia de tinta 33 e detecta um estado de vibração

livre de acordo com a vibração.

O sensor piezoelétrico 35 pode detectar diferentes estados de vibração livre (uma mudança em amplitude ou frequência da vibração residual) de acordo com o fato de se o
5 percurso de guia de tinta 33 está ou não coberto com a chapa de recebimento de pressão 627.

Por exemplo, uma unidade de controle que é provida no aparelho de gravação de jato de tinta pode detectar uma pressão na câmara de sensor 21 mediante detecção da deforma-
10 ção da película flexível 23 que está sustentando a chapa de recebimento de pressão 627 de acordo com o estado de vibração livre detectado pelo sensor piezoelétrico 35.

Uma direção de indução da mola helicoidal de compressão 29 é uma direção na qual o volume da câmara de sensor 21 é reduzido, como descrito acima, e uma direção na
15 qual o sensor piezoelétrico 35 está disposto.

O percurso de guia de tinta 33 é uma porção de recesso formada na chapa inferior 31. Como mostrado na Figura 11, em um estado onde a chapa de recebimento de pressão 627
20 entra em contato estreito com a chapa inferior 31, o percurso de guia de tinta 33 divide o espaço de detecção em cooperação com o recesso 627a da chapa de recebimento de pressão 627. Entretanto, como mostrado na Figura 12, se a chapa de recebimento de pressão 627 é separada da chapa inferior 31,
25 o percurso de guia de tinta 33 é aberto para a câmara de sensor 21. A chapa de recebimento de pressão 627 tem, em uma região confrontando uma superfície de vibração do sensor piezoelétrico 35, uma superfície que está substancialmente em

paralelo com a superfície de vibração.

Como mostrado na Figura 12, se tinta for fornecida a partir do pacote de tinta 7 para a câmara de sensor 21 devido à pressão do pacote de tinta 7 por intermédio do ar pressurizado a ser fornecido à câmara de pressão 3, na unidade de detecção de tinta 11, a película flexível 23 é dilatada e deformada no sentido para cima de acordo com uma mudança na quantidade de contenção de tinta (nível de líquido) na câmara de sensor 21 conformemente. Com a deformação da película flexível 23, a chapa de recebimento de pressão 627 que forma uma porção de uma divisória da câmara de sensor 21 se desloca para cima, e a chapa de recebimento de pressão 627 é separada da chapa inferior 31. Se a chapa de recebimento de pressão 627 é separada da chapa inferior 31, o percurso de guia de tinta 33 é aberto para a câmara de sensor 21, e então a tinta é fornecida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 para a cabeça de gravação através da câmara de sensor 21.

Embora uma pressão predeterminada seja aplicada à câmara de pressão 3, se a tinta contida no pacote de tinta 7 diminuir, a quantidade de tinta a ser fornecida a partir do pacote de tinta 7 à câmara de sensor 21 diminui. Conseqüentemente, a pressão na câmara de sensor 21 diminui, e desse modo a chapa de recebimento de pressão 627 se aproxima da chapa inferior 31 tendo o percurso de guia de tinta 33.

Nessa modalidade, a chapa de recebimento de pressão 627 entra em contato com a chapa inferior 31 por intermédio da diminuição na pressão da câmara de sensor 21, e um

tempo no qual o recesso 627a divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 é definido para um estado onde a tinta no pacote de tinta 7 está esgotada.

5 A película flexível 23 funciona como um diafragma que aplica o deslocamento à chapa de recebimento de pressão 627 de acordo com uma pressão da tinta a ser fornecida à câmara de sensor 21. Para detectar uma mudança mínima na pressão da tinta e para melhorar a exatidão da detecção, a película flexível 23 tem preferivelmente flexibilidade suficiente.

 No recipiente de líquido descrito acima 601 dessa modalidade, se a quantidade de contenção de tinta (quantidade de contenção de líquido) da câmara de sensor 21 se torna a quantidade predeterminada ou menos, o recesso 627a da chapa de recebimento de pressão 627 divide o espaço de detecção servindo como a região de reação de vibração em cooperação com o percurso de guia de tinta 33. Conseqüentemente, aparece uma frequência tendo impedância acústica correspondendo ao volume total do percurso de guia de tinta 33 e o recesso 627a. Essa frequência se torna uma frequência inferior à frequência por intermédio da impedância acústica quando a chapa de recebimento de pressão 627 é separada da chapa inferior 31, e surge uma diferença acentuada.

25 Portanto, a mudança no estado de vibração livre a ser detectada pelo sensor piezoelétrico 35, e o tempo ou estado em que a quantidade de contenção de líquido da câmara de sensor 21 atinge um nível predeterminado pode ser detec-

tado de modo exato e seguro.

O percurso de guia de tinta 33 provido na câmara de sensor 21 divide o espaço de detecção em cooperação com o recesso 627a provido na chapa de recebimento de pressão 627 de modo a aumentar o volume do espaço de detecção. Consequentemente, não há o caso onde a vibração residual se torna pequena devido a um volume insuficiente da região de reação de vibração e a detecção é impossível ou, embora a detecção seja possível, uma diferença não pode ser distinguida a uma ligeira diferença em frequência quando ela é aberta na câmara de sensor 25 e quando ela é bloqueada.

Isto é, varia o volume do espaço de detecção quando a região de reação de vibração muda devido ao movimento da chapa de recebimento de pressão 627 e a impedância acústica. Portanto, mediante detecção da diferença em frequência da vibração residual, é possível detectar com elevada precisão se a quantidade residual de tinta na câmara de sensor 21 atinge o nível predeterminado.

Como resultado, o recipiente de líquido 601 dessa modalidade pode ter uma função de detectar se a quantidade residual de tinta atinge a quantidade predeterminada.

No recipiente de líquido 601 dessa modalidade, a câmara de sensor 21 é configurada mediante vedação da abertura formada na superfície superior com a película flexível 23 que é deformável de acordo com a capacidade de contenção de tinta. O sensor piezoelétrico 35 está disposto na parte inferior da câmara de sensor 21.

Por essa razão, a câmara de sensor 21 pode ser fa-

cilmente deformada correspondendo à mudança na quantidade de
contenção de líquido (uma mudança em pressão), e pode ser
facilmente configurada como um espaço fechado. Além disso,
vazamento de tinta pode ser impedido com uma estrutura sim-
5 ples.

No recipiente de líquido 601 dessa modalidade, a
chapa de recebimento de pressão 627 é fixada na película
flexível 23, e se desloca por intermédio da deformação da
película flexível 23 correspondendo à mudança na quantidade
10 de contenção de líquido da câmara de sensor 21.

Com a fácil deformação da película flexível 23, a
chapa de recebimento de pressão 627 pode acompanhar suave-
mente o nível ou a pressão do líquido.

No recipiente de líquido 601 dessa modalidade, a
15 chapa de recebimento de pressão 627 tem, na região confron-
tando a superfície de vibração do sensor piezoelétrico 35,
uma superfície que está substancialmente paralela à superfí-
cie de vibração. Conseqüentemente, o espaço de detecção cujo
volume muda de acordo com o nível de líquido pode ser facil-
20 mente formado.

No recipiente de líquido 601 dessa modalidade, a
chapa de recebimento de pressão 627 é induzida pela mola he-
licoidal de compressão 29 como a unidade de indução formada
de um elemento elástico na direção na qual está disposto o
25 sensor piezoelétrico 35.

Mediante ajuste da força de indução da mola heli-
coidal de compressão 29, o tempo no qual o recesso 627a da
chapa de recebimento de pressão 627 divide o espaço de de-

tecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 31 pode ser arbitrariamente mudado, e simultaneamente uma pressão interna (quantidade residual de líquido) da câmara de sensor 21 a ser detectada pode ser facilmente estabelecida.

5 No recipiente de líquido 601 dessa modalidade, o tempo no qual o recesso 627a da chapa de recebimento de pressão 627 divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 pode ser definido em um estado onde a tinta do pacote de tinta 7 está esgotada. Conseqüen-

10 temente, conforme descrito acima, quando o recipiente de líquido 1 é usado como um cartucho de tinta, o sensor piezoe-

létrico 35 da unidade de detecção de tinta 11 pode ser efetivamente usado como um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar se a quantidade residual de tinta do

15 pacote de tinta 7 se torna zero.

A Figura 13 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma sétima modalidade da invenção.

Conforme mostrado na Figura 13, em um recipiente

20 de líquido 701 da sétima modalidade, o aperfeiçoamento de uma porção do recipiente de líquido 601 mostrado na Figura 11 é realizado. Especificamente, uma abertura passando através da chapa de recebimento de pressão 727 é bloqueada por uma película flexível 23 à qual a chapa de recebimento de

25 pressão 727 é fixada, desse modo formando um recesso 727a. Outras partes são idênticas àquelas do recipiente de líquido 601 mostrado na Figura 11. As mesmas partes são representadas pelos menos numerais de referência, e suas descrições

serão omitidas.

A película flexível 23 é um assim chamado elemento elástico, e desse modo, no recipiente de líquido 701 da sétima modalidade, o recesso 727a da chapa de recebimento de
5 pressão 727 tem uma superfície formada de um elemento elástico.

Portanto, de acordo com o recipiente de líquido 701 da sétima modalidade, no espaço de detecção que é dividido pelo percurso de guia de tinta 33 da câmara de sensor
10 21 em cooperação com o recesso 727a da chapa de recebimento de pressão 727, a atenuação da vibração residual é suprimida por uma característica de mudança de volume (flexibilidade) devido à deformação elástica da película flexível 23 formando uma superfície do recesso 727a. Como resultado, a amplitude da vibração residual pode ser facilmente detectada, e a
15 exatidão da detecção pode ser aperfeiçoada.

Como o elemento elástico para garantir a flexibilidade no recesso 727a, em vez de usar a película 23 descrita acima, a própria chapa de recebimento de pressão pode ser
20 formada de borracha ou plástico que tem elasticidade.

Contudo, como a chapa de recebimento de pressão 727 dessa modalidade, quando a película flexível 23 é usada como um elemento elástico formando a superfície de parede do recesso 727a, conforme mostrado na Figura 13, o recesso 727a
25 que garante uma característica de mudança de volume (flexibilidade) pode ser simplesmente formado apenas mediante bloqueio de uma abertura formada para passagem através da mesma da chapa de recebimento de pressão no formato de chapa 727

com a película flexível 23 como o elemento elástico, desse modo aperfeiçoando a produtividade.

A Figura 14 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma oitava modalidade da invenção.

Conforme mostrado na Figura 14, em um recipiente de líquido 801 da oitava modalidade, o aperfeiçoamento de uma porção do recipiente de líquido 601 mostrado na Figura 11 é realizado. Especificamente, em um único recesso 827a que é formado em uma chapa de recebimento de pressão 827, um percurso de conexão 827b que conecta a câmara de sensor 21 e o recesso 827a no orifício de saída de líquido 11b é adicionalmente formada. Exceto pelo fato de que o percurso de conexão 827b é adicionado, outras partes são idênticas às aquelas do recipiente de líquido 601, mostrada na Figura 11. As mesmas partes são representadas pelos menos numerais de referência, e as descrições das mesmas serão omitidas.

De acordo com o recipiente de líquido 801 da oitava modalidade, o recesso 827a formado na chapa de recebimento de pressão 827 é conectado à câmara de sensor 21, a qual é um espaço de líquido tendo um grande volume, por intermédio do percurso de conexão 827b. Conseqüentemente, ao contrário da chapa de recebimento de pressão 727 na sétima modalidade, em vez de garantir a flexibilidade mediante formação de uma superfície do recesso 727a com a película flexível 23 como o elemento elástico, a amplitude da vibração residual a partir da detecção pode ser garantida mediante supressão da atenuação da vibração residual do espaço de de-

tecção dividido pelo percurso de guia de tinta 33 em cooperação com o recesso 827a.

Então, a atenuação da vibração residual do espaço de detecção dividido pelo percurso de guia de tinta 33 da câmara de sensor 21 em cooperação com o recesso 827a da chapa de recebimento de pressão 827 é suprimida. Portanto, a amplitude da vibração residual pode ser facilmente detectada, e desse modo a exatidão da detecção pode ser aperfeiçoada adicionalmente.

10 Como resultado, o recipiente de líquido 801 dessa modalidade pode ter uma função de detectar se a quantidade residual de tinta se torna uma quantidade predeterminada.

A Figura 15 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma nona modalidade da invenção.

Conforme mostrado na Figura 15, em um recipiente de líquido 901 da nona modalidade, o aperfeiçoamento de uma porção do recipiente de líquido 601 mostrado na Figura 11 é realizado. Especificamente, em um único recesso 927a que é formado em uma chapa de recebimento de pressão 927, um percurso de conexão 927b que conecta a câmara de sensor 21 e o recesso 927a no orifício de entrada de líquido 11a é adicionalmente formado. Exceto pelo fato de que o percurso de conexão 927b é adicionado, outras partes são idênticas àquelas do recipiente de líquido 601 mostrado na Figura 11. As mesmas partes são representadas pelos mesmos numerais de referência, e suas descrições serão omitidas.

De acordo com o recipiente de líquido 901 da nona

modalidade, o recesso 927a formado na chapa de recebimento de pressão 927 é conectado à câmara de sensor 21, a qual é um espaço de líquido tendo um grande volume, por intermédio do percurso de conexão 927b. Conseqüentemente, ao contrário da chapa de recebimento de pressão 727 na sétima modalidade, em vez de garantir a flexibilidade mediante formação de uma superfície do recesso 727a com a película flexível 23 como o elemento elástico, a amplitude da vibração residual a partir da detecção pode ser garantida mediante supressão da atenuação da vibração residual do espaço de detecção dividido pelo percurso de guia de tinta 33 em cooperação com o recesso 927a.

Então, a atenuação da vibração residual do espaço de detecção dividido pelo percurso de tinta 33 da câmara de sensor 21 em cooperação com o recesso 927a da chapa de recebimento de pressão 927 é suprimida. Portanto, a amplitude da vibração residual pode ser facilmente detectada, e desse modo a exatidão da detecção pode ser adicionalmente aperfeiçoada.

Como resultado, o recipiente de líquido 901 dessa modalidade pode ter uma função de detectar se a quantidade residual de tinta se torna uma quantidade predeterminada.

A Figura 16 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com uma décima modalidade da invenção.

Conforme mostrado na Figura 16, em um recipiente de líquido 1001 da décima modalidade, o aperfeiçoamento de uma porção do recipiente de líquido 601 mostrado na Figura

11 é realizado. Em uma chapa de recebimento de pressão 1027, dois recessos 1027a e 1027b são providos de modo a dividir o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33, e os percursos de conexão 1027c e 1027d que conec-
5 tam os recessos 1027a e 1027b à câmara de sensor 21 são providos nos recessos 1027a e 1027b, respectivamente. Outras partes excessos a chapa de recebimento de pressão 1027 são idênticas àquelas do recipiente de líquido 601 mostrado na Figura 11. As mesmas partes são representadas pelos mesmos
10 numerais de referência, e a descrição das mesmas será omitida.

No recipiente de líquido 1001 da décima modalidade, os dois recessos 1027a e 1027b formados na chapa de recebimento de pressão 1027 servem como duas passagens de flu-
15 xo que conectam o espaço de detecção dividido através da cooperação do percurso de guia de tinta 33 servindo como a porção de recesso para a câmara de sensor 21 através dos percursos de conexão 1027c e 1027d, respectivamente.

Conseqüentemente, o percurso de guia de tinta 33
20 provido na câmara de sensor 21 divide o espaço de detecção em cooperação com os dois recessos 1027a e 1027b providos na chapa de recebimento de pressão 1027 de modo a aumentar o volume do espaço de detecção. Portanto, não existe o caso onde a vibração residual se torna pequena devido a um volume
25 insuficiente da região de reação de vibração e a detecção é impossível ou, embora a detecção seja possível, uma diferença não pode ser distinguida devido a uma ligeira diferença em frequência quando ela está aberta na câmara de sensor 21

e quando ela está bloqueada.

Isto é, os dois recessos 1027a e 1027b formados na chapa de recebimento de pressão 1027 são conectados à câmara de sensor 21, a qual é um espaço de líquido tendo um grande
5 volume, através dos percursos de conexão 1027c e 1027d, respectivamente. Conseqüentemente, a amplitude da vibração residual a partir da detecção pode ser garantida mediante supressão da atenuação da vibração residual do espaço de detecção dividido pelo percurso de guia de tinta 33 em coope-
10 ração com o recesso 1027a e 1027b.

Quando tinta é absorvida a partir do orifício de fornecimento de tinta 9 a ser conectado ao aparelho de gravação de jato de tinta para acumular tinta na câmara de sensor 21, uma força de absorção exerce ação sobre o orifício
15 de descarga 7b do pacote de tinta 7 conectado à câmara de sensor 21 através do percurso de conexão 1027d, do recesso 1027b, do percurso de guia de tinta 33, do recesso 1027a, e do percurso de conexão 1027c formados na chapa de recebimento de pressão 1027, e então a tinta é fornecida ao orifício
20 de fornecimento de tinta 9 enquanto retornando pela passagem de fluxo na qual a força de absorção exerce a ação.

Isto é, a tinta é seguramente acumulada no percurso de guia de tinta 33 como a região de reação de vibração, e as bolhas não permanecem no percurso de guia de tinta 33.
25 Portanto, é possível prevenir a degradação da exatidão de detecção devido às bolhas restantes.

Portanto, o recipiente de líquido 1001 dessa modalidade pode ter uma função de detectar se a quantidade resi-

dual de tinta se torna uma quantidade predeterminada. Além disso, mesmo quando o percurso de guia de tinta 33 tem um formato no qual é difícil acumular tinta, a tinta pode ser seguramente acumulada, e a quantidade de contenção de tinta
5 pode ser detectada com elevada exatidão.

As estruturas da unidade de detecção de líquido, a câmara de detecção de líquido, o elemento móvel, a porção de recesso, o recesso, a unidade de detecção piezoelétrica, e semelhantes, no recipiente de líquido da invenção, não são
10 limitados às estruturas em cada uma das modalidades descritas acima, porém diversos formatos podem ser usados com base no espírito da invenção.

Em cada uma das modalidades descritas acima, a mola helicoidal de compressão 29 é usada como a unidade de indução que induz a película flexível 23 e a chapa de recebimento de pressão 627 (727, 827, 927, 1027) em direção ao
15 sensor piezoelétrico 35.

Contudo, em vez da mola helicoidal de compressão 29, uma unidade de indução formada de um elemento elástico
20 diferente, tal como borracha ou semelhante, pode ser usada.

Em cada uma das modalidades descritas acima, o tempo no qual a chapa de recebimento de pressão 627 (727, 827, 927, 1027) divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 é estabelecido para um
25 estado onde a tinta do pacote de tinta 7 é completamente esgotada, e desse modo o sensor piezoelétrico 35 funciona como um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar se a quantidade residual de tinta no pacote de tinta 7

se torna zero.

Contudo, se o tempo no qual a chapa de recebimento de pressão 627 (727, 827, 927, 1027) divide o espaço de detecção em cooperação com o percurso de guia de tinta 33 é estabelecido para um estado onde a tinta do pacote de tinta 5 7 está quase esgotada (um estado onde permanece uma quantidade pequena predeterminada), o sensor piezoelétrico 35 pode funcionar como um mecanismo de detecção de esgotamento de tinta para detectar se a quantidade residual de tinta no pa- 10 cote de tinta 7 logo se tornará zero.

No recipiente de líquido de cada uma das modalidades descritas acima da invenção, a porção de recesso que divide o espaço de detecção em cooperação com o recesso do elemento móvel e serve como a região de reação de vibração, a 15 qual a vibração é aplicada pela unidade de detecção de pressão, não é limitada ao percurso de guia de tinta 33 tendo as duas aberturas 33a e 33b mostradas em cada uma das modalidades da invenção. A porção de recesso mostrada em cada uma das modalidades da invenção pode ser um formato de entalhe 20 simples que é aberto na superfície superior da chapa inferior 31, não uma passagem de fluxo tubular.

Um recipiente de líquido de acordo com uma décima primeira modalidade da invenção será descrito agora em detalhe com referência aos desenhos anexos.

25 A Figura 17 é uma vista em seção transversal longitudinal de um recipiente de líquido de acordo com a décima primeira modalidade da invenção. A Figura 18 é uma vista em seção transversal ampliada mostrando a operação quando o lí-

quido da unidade de detecção de líquido mostrada na Figura 1 é desviado.

Um recipiente de líquido 1101 da décima primeira modalidade é um cartucho de tinta que é montado de forma
5 destacável em uma porção de montagem de cartucho de um aparelho de gravação de jato de tinta (não mostrado) e fornece tinta a uma cabeça de impressão provida no aparelho de gravação.

Como mostrado na Figura 17, o recipiente de líquido
10 do 1101 tem um corpo principal de recipiente 5 que divide a câmara de pressão 3, um pacote de tinta (porção de contenção de líquido) 7 que armazena a tinta e é acomodado na câmara de pressão 3, uma unidade de detecção de tinta (unidade de detecção de líquido) 9 que tem uma passagem de fluxo 9a a
15 ser conectada ao pacote de tinta 7, e um orifício de derivação de tinta (porção de derivação de líquido) 11 que deriva a tinta no pacote de tinta para uma cabeça de impressão como uma cabeça de ejeção de líquido.

O corpo principal de recipiente 5 é um invólucro
20 que é formado integralmente de resina. O corpo principal de recipiente 5 inclui a câmara de pressão 3 que está em um estado fechado, um orifício de pressão 13 que serve como uma porção de injeção de gás pressurizado para permitir que a unidade de pressão (não mostrada) envie ar pressurizado para
25 a câmara de pressão 3, conforme indicado por uma seta A, e uma câmara de acomodação de unidade de detecção 15 que acomoda a unidade de detecção de tinta 9. A câmara de acomodação de unidade de detecção 15 é uma região que é bloqueada a

partir de uma pressão do gás pressurizado a ser fornecido à câmara de pressão 3.

O pacote de tinta 7 tem um corpo de bolsa flexível 7a que é formado mediante fixação das bordas das películas de multicamada laminada de alumínio, na qual uma camada de
5 alumínio é laminada em uma película de resina flexível, uma à outra. Um orifício de fornecimento de tinta cilíndrico 7b, ao qual a passagem de fluxo 9a da unidade de detecção de tinta 9 é conectado, é ligado a uma extremidade do corpo de
10 bolsa flexível 7a. O pacote de tinta 7 é formado da película de multicamada laminada de alumínio, desse modo garantindo uma elevada propriedade de barreira contra gás.

O pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 9 são conectadas entre si mediante engate da passagem
15 de fluxo 9a com o orifício de fornecimento de tinta 7b. Isto é, o pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 9 podem ser destacados um do outro mediante liberação do engate do orifício de fornecimento de tinta 7b e a passagem de fluxo 9a.

20 Uma vedação 17 que conecta o fornecimento de tinta 7b e um tubo 19b servindo a passagem de fluxo 9a entre si hermeticamente é provida no orifício de fornecimento de tinta 7b.

No pacote de tinta 7, a tinta que é ajustada antecipadamente em um elevado grau de desaeração antes da unidade de detecção de tinta 9 ser conectada, é acumulada.
25

O elevado grau de desaeração significa um estado que tem uma quantidade de gás dissolvido menor do que uma

quantidade de gás dissolvido (uma quantidade de gás dissolvido em um estado de saturação) sob uma pressão atmosférica em uma temperatura normal (25°C) em 20%.

5 Com relação à tinta que é usada no aparelho de gravação de jato de tinta, se o conteúdo de nitrogênio no estado de saturação é de aproximadamente 10 ppm, o estado onde o grau de desaeração é mantido se refere a um estado onde o teor de nitrogênio dissolvido é de 8 ppm ou menos.

10 A unidade de detecção de tinta 9 inclui um invólucro de unidade de detecção 19 que tem um espaço de recesso 19a conectando a passagem de fluxo 9a e o orifício de derivação de tinta 11, uma película flexível 23 que veda uma abertura do espaço de recesso 19a de modo a dividir uma câmara de sensor 21, uma unidade de detecção de pressão 25 que é
15 provida na parte inferior do espaço de recesso 19a, uma chapa de recebimento de pressão (elemento móvel) 1127 que é sustentado sobre a película flexível 23 para confrontar a unidade de detecção de pressão 25, e uma mola helicoidal de compressão (elemento de indução) 29 que é comprimida entre a
20 chapa de recebimento de pressão 1127 e uma parede superior da câmara de acomodação de unidade de detecção 15 e induz elasticamente a chapa de recebimento de pressão 1127 e a película flexível 23 em uma direção na qual o volume da câmara de sensor 21 é reduzido.

25 No invólucro da unidade de detecção 19, um tubo 19b servindo a passagem de fluxo 19a é formado integralmente em uma extremidade de uma parede periférica 119c dividindo o espaço de recesso 19a, e o orifício de derivação de tinta 11

é formado para passagem através da parede periférica 19c confrontando o tubo 19b. Embora não seja mostrado, um mecanismo de válvula é provido no orifício de derivação de tinta 11. O mecanismo de válvula abre uma passagem de fluxo quando
5 o cartucho de tinta é montado na porção de montagem de cartucho do aparelho de gravação de jato de tinta e uma agulha de fornecimento de tinta provida na porção de montagem de cartucho é inserida no orifício de derivação de tinta 11.

A unidade de detecção de pressão 25 da unidade de
10 detecção de tinta 9 inclui uma chapa inferior 31 que entra em contato estreito com a chapa de recebimento de pressão 1127 por intermédio de uma força de indução da mola helicoidal de compressão 29 quando a tinta não é desviada a partir do pacote de tinta 7 para o orifício de derivação de tinta
15 11, um percurso de guia de tinta 33 que é formado para passagem através da chapa inferior 31 e é conectado à câmara de sensor 21 se a chapa de recebimento de pressão 1127 for separada da chapa inferior 31, conforme mostrado na Figura 18, e um sensor piezoelétrico 35 que aplica vibração ao percurso
20 de guia de tinta 33 e detecta um estado de vibração livre de acordo com a vibração.

Como mostrado na Figura 18, se tinta for fornecida a partir do pacote de tinta 7 à câmara de sensor 21 devido a uma pressão do pacote de tinta 7 mediante ar pressurizado a
25 ser fornecido à câmara de pressão 3, na unidade de detecção de tinta 11, a película flexível 23 é dilatada e deformada no sentido para cima pela pressão da tinta. Com a deformação da película flexível 23, a chapa de recebimento de pressão

1127 se desloca no sentido para cima, e a chapa de recebimento de pressão 627 é separada da chapa inferior 31. Então, o percurso de guia de tinta 33 é conectado à câmara de sensor 21.

5 O sensor piezoelétrico 35 pode detectar estados diferentes de vibração livre entre um estado onde o percurso de guia de tinta 33 está fechado com a chapa de recebimento de pressão 1127 e um estado onde o percurso de guia de tinta 33 está conectado à câmara de sensor 21.

10 Conseqüentemente, por exemplo, uma unidade de controle que é provida no aparelho de gravação de jato de tinta pode detectar a pressão na câmara de sensor 21 mediante detecção da deformação da película flexível 23 que está sustentando a chapa de recebimento de pressão 1127 de acordo
15 com o estado de vibração livre detectado pelo sensor piezoelétrico 35.

A película flexível 23 funciona como um diafragma que aplica deslocamento na chapa de recebimento de pressão 627 de acordo com uma pressão da tinta a ser fornecida à câmara de sensor 21. Para detectar uma mudança mínima na pressão da tinta e para aperfeiçoar a exatidão da detecção, a película flexível 23 tem preferivelmente flexibilidade suficiente. Nesse caso, contudo, a propriedade de barreira contra gás é degradada.

25 Portanto, a propriedade de barreira contra gás da unidade de detecção de tinta 9 é inferior àquela do pacote de tinta 7.

Em um estado onde a pressão por intermédio do gás

pressurizado contra o pacote de tinta 7 é constante, se a quantidade residual de tinta do pacote de tinta 7 se tornar pequena, a quantidade de derivação de tinta para a câmara de sensor 21 na unidade de detecção de tinta 9 diminui, e a
5 pressão na câmara de sensor 21 diminui. Conseqüentemente, a quantidade residual de tinta no pacote de tinta 7 pode ser calculada a partir da mudança em pressão da câmara de sensor 21.

Nessa modalidade, na passagem de fluxo 9a conectada ao pacote de tinta 7 da unidade de detecção de tinta móvel, uma válvula de ligar/desligar 37 que abre/fecha a passagem de fluxo 9a, é provida. Como a válvula de ligar/desligar 37, uma válvula de retenção que abre um fluxo de uma direção de derivação de tinta para a cabeça de impressão, e fecha o fluxo reverso, é utilizada.
10
15

No recipiente de líquido descrito acima 1101 dessa modalidade, quando a tinta no pacote de tinta 7 não é desviada para a cabeça de impressão, a válvula de ligar/desligar 27, provida na passagem de fluxo 9a, entre a unidade de detecção de tinta 9 e o pacote de tinta 7 é fechada de modo a bloquear entre o pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 9. Conseqüentemente, tinta ou gás pode ser impedido de fluir de volta no pacote de tinta 7 a partir da unidade de detecção de tinta 9.
20

25 Por essa razão, embora a propriedade de barreira contra gás da unidade de detecção de tinta 9 seja inferior a do pacote de tinta 7, não há o caso onde o grau de desaeração da tinta no pacote de tinta 7 é degradado devido a um

contrafluxo do gás entrando na unidade de detecção de tinta 9 ou semelhante.

Portanto, a unidade de detecção de tinta 9 pode melhorar a exatidão de detecção de quantidade residual utilizando a película flexível 23 tendo excelente flexibilidade sem preocupação com a degradação da propriedade de barreira contra gás, pode garantir excelente exatidão de detecção de quantidade residual, e pode prevenir a degradação do grau de desaeração de tinta no pacote de tinta 7.

10 Nessa modalidade, a válvula de ligar/desligar 37 como a válvula de retenção pode ter uma estrutura na qual uma abertura da passagem de fluxo 9a entre a unidade de detecção de tinta 9 e o pacote de tinta 7 é vedada com uma força de indução pelo fluxo de tinta a partir da unidade de
15 detecção de tinta 9. Por exemplo, a válvula de ligar/desligar 37 pode ser implementada por intermédio de uma estrutura simples utilizando um corpo de válvula no formato de chapa fina. Portanto, a degradação do grau de desaeração da tinta no pacote de tinta 7 pode ser prevenida com baixo
20 custo.

Nessa modalidade, o pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 9 são separáveis entre si, e a válvula de ligar/desligar 37 é provida na passagem de fluxo 9a próximo à unidade de detecção de tinta 9 conectada ao pacote de
25 tinta 7. Conseqüentemente, o pacote de tinta 7 é uma parte independente que não tem relação com a provisão da válvula de ligar/desligar 37. Portanto, o uso de um pacote de tinta para um recipiente de líquido conhecido que não é provido

com a válvula de ligar/desligar 37 entre a unidade de detecção de tinta 9 e o pacote de tinta 7 é possível, e o desenvolvimento do recipiente de líquido se torna fácil.

Nessa modalidade, a câmara de sensor 21 na unidade de detecção de tinta 9 é configurada mediante vedação da abertura da porção de recesso 19a provida no invólucro da unidade de detecção 19 formando a unidade de detecção de tinta 9 com a película flexível 23, e a película flexível 23 funciona como um diafragma que é deformado pela mudança em pressão da unidade de detecção de tinta 9. Portanto, a estrutura da unidade de detecção de tinta 9 pode ser simplificada.

Nessa modalidade, a película flexível 23, que foi funciona como diafragma, é induzida pela mola helicoidal de compressão 29, a qual é elasticamente deformável por uma pressão da tinta fluindo a partir do pacote de tinta 7, em uma direção na qual o volume da unidade de detecção de tinta 9 é reduzido. Portanto, a deformação do diafragma com relação à mudança em pressão da unidade de detecção de tinta 9 se torna exata, e a confiabilidade de uma operação de detecção de quantidade residual pode ser aperfeiçoada.

Nessa modalidade, o pacote de tinta 7 é uma bolsa flexível que é formada mediante fixação de películas flexíveis, e as películas flexíveis são películas de multicamada incluindo uma camada de alumínio. Conseqüentemente, o pacote de tinta 7 pode ter flexibilidade tal que a tinta no mesmo é facilmente prensada para fora ao máximo, e uma propriedade de barreira contra gás elevada até tal ponto em que se pode

prevenir que o grau de desaeração seja degradado. Portanto, é possível implementar um pacote de tinta adequado 7 no qual um desperdício devido a um líquido não utilizado é pequeno, e é suprimida a degradação do grau de desaeração da tinta armazenada.

De acordo com o recipiente de líquido 1101 dessa modalidade, um cartucho de tinta que pode suprimir a degradação do grau de desaeração da tinta armazenada no pacote de tinta 7, e pode detectar a quantidade residual de tinta no pacote de tinta 7 com elevada exatidão pode ser montado no aparelho de gravação de jato de tinta.

A Figura 19 mostra um recipiente de líquido de acordo com uma décima primeira modalidade da invenção.

Conforme mostrado na Figura 19, um recipiente de líquido 1101a da décima segunda modalidade é diferente do recipiente de líquido 1101 da décima primeira modalidade em que a válvula de ligar/desligar 37 para abrir/fechar a passagem de fluxo entre o pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 9 é provido em um lado do pacote de tinta 7. Exceto pelo fato de que a posição da válvula de ligar/desligar 37 é mudada, outras partes são idênticas àquelas da décima primeira modalidade. As mesmas partes são representadas pelos mesmos numerais de referência, e a descrição das mesmas será omitida.

No recipiente de líquido 1101a da décima segunda modalidade, a unidade de detecção de tinta 9 e o pacote de tinta 7 são separáveis entre si, e a válvula de ligar/desligar 37 é provida em uma passagem de fluxo 7c no o-

rifício de fornecimento de tinta 7b próximo ao pacote de tinta 7 conectado à passagem de fluxo 9a da unidade de detecção de tinta 9.

No recipiente de líquido 1101a da décima segunda
5 modalidade, como o recipiente de líquido 1101 da décima primeira modalidade, como a unidade de detecção de tinta 9 e o pacote de tinta 7 são separáveis entre si, a unidade de detecção de tinta 9 é uma parte independente que não tem relação com a provisão da válvula de ligar/desligar 37. Portanto,
10 to, o uso de uma unidade de detecção de tinta para um recipiente de líquido conhecido que não é provido com a válvula de ligar/desligar 37 entre a unidade de detecção de tinta 9 e o pacote de tinta 7 é possível, e o desenvolvimento do recipiente de líquido 1101a se torna fácil.

15 A Figura 20 mostra um recipiente de líquido de acordo com uma décima terceira modalidade da invenção.

Um recipiente de líquido 1101B da décima terceira modalidade é diferente do recipiente de líquido 1101 da décima segunda modalidade em que a válvula de ligar/desligar
20 37 para abrir/fechar a passagem de fluxo entre o pacote de tinta 7 e a unidade de detecção de tinta 9 é adicionado em um lado do pacote de tinta 7. Exceto pelo fato de que a válvula de ligar/desligar 37 é adicionada, outras partes são idênticas àquelas na décima primeira modalidade. As mesmas
25 partes são representadas pelos mesmos numerais de referência, e as descrições das mesmas serão omitidas.

Isto é, as válvulas de ligar/desligar 37 são providas na passagem de fluxo 9a próximo à unidade de detecção

de tinta 9 conectada ao pacote de tinta 7 e a passagem de fluxo 7c próxima ao pacote de tinta 7 conectado à unidade de detecção de tinta 9, respectivamente.

Como tal, se as passagens de fluxo 7c e 9a são
5 providas no pacote de tinta 7 e na unidade de detecção de tinta 9, respectivamente, tinta ou gás pode ser completamente impedido de fluir de volta para o pacote de tinta 7 a partir da unidade de detecção de tinta 9, e uma performance de prevenção de degradação do grau de desaeração no pacote
10 de tinta 7 pode ser adicionalmente aperfeiçoada.

As estruturas da porção de contenção de líquido, da unidade de detecção de líquido, da porção de derivação de líquido, da válvula de ligar/desligar, e semelhante, no recipiente de líquido da invenção não são limitadas às estruturas
15 turas na modalidade descrita acima, porém diversos formatos podem ser usados com base no espírito da invenção.

Por exemplo, uma unidade de detecção de tinta para detectar a quantidade residual de tinta no pacote de tinta 7 não é limitada à estrutura tendo o sensor piezoelétrico
20 que aplica a vibração ao percurso de guia de tinta 33 e detecta o estado de vibração livre de acordo com a vibração de modo a detectar a deformação do diafragma por intermédio da mudança em pressão devido ao influxo de tinta para a câmara de sensor 21, como a unidade de detecção de pressão 25 na
25 modalidade descrita acima.

Uma unidade de detecção de tinta que tem um sensor de contato para detectar diretamente a deformação do diafragma a ser deformado pela mudança em pressão devido ao in-

fluxo de tinta para a câmara de sensor 21 de modo a detectar a quantidade residual de tinta no recipiente de líquido a partir de um sinal do sensor de contato, pode ser usada.

Em um recipiente de líquido incluindo a unidade de
5 detecção de tinta tendo tal estrutura, quando a pressão por intermédio do gás pressurizado contra o pacote de tinta 7 é constante, se a quantidade residual de tinta do pacote de tinta 7 se tornar pequena, a quantidade de derivação de tinta para a unidade de detecção de tinta diminui, a pressão na
10 unidade de detecção de tinta diminui, e o diafragma é deformado pela mudança na pressão naquele momento. Conseqüentemente, a quantidade residual de tinta no recipiente de líquido pode ser detectada pelo sensor de contato que detecta a deformação do diafragma.

15 Nesse caso, o diafragma que provavelmente deve ser deformado de acordo com a mudança em pressão da unidade de detecção de tinta também pode ser usado. Então, a exatidão da detecção da quantidade residual pode ser aperfeiçoada e, como a válvula de ligar/desligar bloqueia entre o pacote de
20 tinta 7 e a unidade de detecção de tinta, tinta ou gás pode ser impedido de fluir de volta a partir da unidade de detecção de tinta tendo uma baixa propriedade de barreira contra gás para o pacote de tinta 7 tendo uma elevada propriedade de barreira contra gás.

25 No recipiente de líquido de cada uma das modalidades da invenção, a válvula de ligar/desligar que abre/fecha a passagem de fluxo entre a porção contendo líquido e a unidade de detecção de líquido não é limitada à válvula de re-

tenção descrita nas modalidades. Por exemplo, uma válvula de ligar/desligar que abre/fecha um corpo de válvula por intermédio de uma força eletromagnética pode ser usada.

O uso do recipiente de líquido da invenção não é limitado a um cartucho de tinta de um aparelho de gravação de jato de tinta, porém pode ser usado como recipientes de líquido correspondendo aos vários aparelhos de ejeção de líquido como um como um recipiente de líquido que pode prevenir a degradação de um grau de desaeração de um líquido armazenado.

Exemplos específicos do aparelho de ejeção de líquido incluem, por exemplo, um aparelho tendo uma cabeça de ejeção de material em cores, usada na fabricação de filtros de cores de um vídeo de cristal líquido ou semelhante, ou um aparelho tendo uma cabeça de ejeção de material de eletrodo (pasta condutiva) usada na formação de eletrodos de um display eletroluminescente orgânico (EL) ou um display de emissão de superfície (FED), um aparelho tendo uma cabeça de ejeção de composto bioorgânico usada na fabricação de biochip, um aparelho tendo uma cabeça de pulverização de amostra como uma pipeta de precisão, um aparelho de impressão, ou um microdispensador, e assim por diante.

REIVINDICAÇÕES

1. Recipiente de líquido **CARACTERIZADO** por compreender:

5 uma porção de contenção de líquido que é pressurizada por uma unidade de pressão e descarrega um líquido armazenado na mesma através de um orifício de descarga de líquido;

 um orifício de fornecimento de líquido que fornece o líquido a um aparelho consumidor de líquido externo; e

10 uma unidade de detecção de líquido que é interposta à porção de contenção de líquido e o orifício de fornecimento de líquido,

 em que a unidade de detecção de líquido inclui:

15 uma câmara de detecção de líquido que tem um orifício de entrada de líquido a ser conectado ao orifício de descarga de líquido da porção de contenção de líquido e um orifício de saída de líquido a ser conectado ao orifício de fornecimento de líquido; e

20 um elemento móvel que é acomodado de forma móvel em resposta a uma quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido;

 uma porção de recesso que divide um espaço de detecção em cooperação com uma superfície do elemento móvel quando a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade predeterminada ou
25 menos, e

 uma unidade de detecção piezoelétrica que aplica vibração à porção de recesso e detecta um estado de vibração

livre de acordo com a vibração aplicada, e em que

o elemento móvel é provido com duas passagens de fluxo que conectam o espaço de detecção dividido com a cooperação da porção de recesso para a câmara de detecção de líquido.

2. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma das duas passagens de fluxo se estende até a vizinhança do orifício de saída de líquido.

10 3. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma das duas passagens de fluxo se estende até a vizinhança do orifício de entrada de líquido.

15 4. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as duas passagens de fluxo se estendem até a vizinhança do orifício de saída de líquido e até a vizinhança do orifício de entrada de líquido, respectivamente.

20 5. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a câmara de detecção de líquido é configurada mediante vedação de uma abertura formada em sua superfície superior com uma película que é deformável de acordo com a quantidade de contenção de líquido, e

25 a unidade de detecção piezoelétrica é disposta no fundo da câmara de detecção de líquido.

6. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento móvel

se move pela deformação da película correspondendo a uma quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido.

7. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento móvel é
5 fixado à película.

8. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento móvel tem, em uma região voltada para uma superfície de vibração da unidade de detecção piezoelétrica, uma
10 superfície substancialmente paralela à superfície de vibração.

9. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
15 o elemento móvel é impelido por uma unidade impelidora em uma direção na qual a unidade de detecção piezoelétrica é disposta.

10. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade impelidora é formada de um elemento elástico.
20

11. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um tempo no qual o elemento móvel divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso é definido para
25 um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido está esgotado.

12. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que um tempo no qual o elemento móvel divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso é definido para um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido está quase esgotado.

5 13. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porção de recesso tem duas aberturas e, quando a porção de recesso divide o espaço de detecção em cooperação com o elemento móvel, as duas aberturas são conectadas às duas
10 passagens de fluxo do elemento móvel.

 14. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que em pelo menos uma situação quando o líquido é enchido na câmara de detecção de líquido, embora as duas aberturas da porção de recesso não
15 tenham uma diferença em altura, duas aberturas em lados não conectados com a porção de recesso nas duas passagens de fluxo do elemento móvel são dispostas de modo a apresentar uma diferença em altura.

 15. Método de enchimento de líquido **CARACTERIZADO**
20 por compreender:

 prover o recipiente de líquido do tipo definido na reivindicação 1; e

 encher um líquido na unidade de detecção de líquido do recipiente de líquido em um estado onde uma diferença
25 em altura entre as duas aberturas em lados não conectados à porção de recesso nas duas passagens de fluxo do elemento móvel é garantida.

 16. Recipiente de líquido, **CARACTERIZADO** por com-

preender:

uma porção de contenção de líquido que é pressurizada por uma unidade de pressão e descarrega um líquido armazenado na mesma a partir de um orifício de descarga de líquido;

um orifício de fornecimento de líquido que fornece o líquido a um aparelho consumidor de líquido externo; e

uma unidade de detecção de líquido que é interposta entre a porção de contenção de líquido e o orifício de fornecimento de líquido,

em que a unidade de detecção de líquido inclui:

uma câmara de detecção de líquido que tem um orifício de entrada de líquido a ser conectado ao orifício de descarga de líquido da porção de contenção de líquido e um orifício de saída de líquido a ser conectado ao orifício de fornecimento de líquido,

um elemento móvel que se desloca em resposta a uma quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido,

um recesso que é provido no elemento móvel para dividir um espaço de detecção em cooperação com uma porção de recesso provida na câmara de detecção de líquido quando a quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido se torna uma quantidade predeterminada ou menos, e

uma unidade de detecção piezoelétrica que aplica vibração à porção de recesso e detecta um estado de vibração livre de acordo com a vibração aplicada.

17. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação

dicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o recesso é formado de um elemento tendo pelo menos uma superfície elástica.

18. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento elástico é uma película.

19. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o recesso é conectado à câmara de detecção de líquido.

20. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o recesso tem duas passagens de fluxo que conectam a porção de recesso à câmara de detecção de líquido.

21. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a câmara de detecção de líquido é configurada mediante vedação de uma abertura formada em sua superfície superior com uma película que é deformável de acordo com a quantidade de contenção de líquido, e

a unidade de detecção piezoelétrica é disposta no fundo da câmara de detecção de líquido.

22. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento móvel se desloca pela deformação da película correspondendo a uma mudança na quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de líquido.

23. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento móvel

é fixado na película.

24. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento móvel tem uma superfície que está, em uma região voltada para uma superfície de vibração da unidade de detecção piezoelétrica, substancialmente em paralelo com a superfície de vibração.

25. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 24, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento móvel é impelido em uma direção na qual a unidade de detecção piezoelétrica é disposta.

26. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade impelidora é formada de um elemento elástico.

27. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um tempo no qual o recesso divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso é definido para um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido está esgotado.

28. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um tempo no qual o recesso divide o espaço de detecção em cooperação com a porção de recesso é definido para um estado onde o líquido da porção de contenção de líquido está quase esgotado.

29. Recipiente de líquido, **CARACTERIZADO** por compreender:

uma porção de contenção de líquido na qual um líquido pode ser enchido antecipadamente em alto grau de des-
eração;

5 uma unidade de detecção de líquido que tem uma
propriedade de barreira contra gás inferior à porção de con-
tenção de líquido;

uma porção de derivação de líquido que deriva o
líquido da porção de contenção de líquido para o lado exter-
no através da unidade de detecção de líquido; e

10 uma válvula de ligar/desligar que é provida em uma
passagem de fluxo entre a unidade de detecção de líquido e a
porção de contenção de líquido de modo a abrir/fechar a pas-
sagem de fluxo.

30. Recipiente de líquido, de acordo com a reivin-
15 dicação 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a válvula de li-
gar/desligar é uma válvula de retenção que abre um fluxo de
uma direção de derivação do líquido para o lado externo, e
fecha um fluxo inverso.

31. Recipiente de líquido, de acordo com a reivin-
20 dicação 29 ou 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade
de detecção de líquido e a porção de contenção de líquido
são separáveis entre si, e

a válvula de ligar/desligar é provida em uma pas-
sagem de fluxo próxima à unidade de detecção de líquido a
25 ser conectada à porção de contenção de líquido.

32. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer
uma das reivindicações 29 a 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de
que a unidade de detecção de líquido e a porção de contenção

de líquido são separáveis entre si, e

a válvula de ligar/desligar é provida em uma passagem de fluxo próxima à porção de contenção de líquido a ser conectada à unidade de detecção de líquido.

5 33. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 32, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o líquido da porção de contenção de líquido é pressurizado por uma pressão de ar pressurizado a ser fornecido a partir da porção de injeção de gás pressurizado e, então, é
10 derivado a partir de uma porção de fornecimento de líquido para o lado externo, e

a unidade de detecção de líquido é disposta em uma região que é bloqueada a partir de uma pressão do gás pressurizado, e inclui um diafragma que é deformado por uma mu-
15 dança em pressão devido a um fluxo interno do líquido a partir da porção de contenção de líquido e um mecanismo de detecção que detecta a deformação do diafragma.

34. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de
20 que a unidade de detecção de líquido é configurada mediante vedação de uma abertura de uma porção de recesso provida em um elemento formando a unidade de detecção de líquido com uma película flexível.

35. Recipiente de líquido, de acordo com a reivindicação 33 ou 34, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o diafragma
25 é impelido por um elemento impelidor, o qual é elasticamente deformável por uma pressão do líquido fluindo a partir da porção de contenção de líquido, em uma direção na qual o vo-

lume da unidade de detecção de líquido é reduzido.

36. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a porção de contenção de líquido é uma bolsa flexível
5 que é formada mediante fixação das películas flexíveis, e as películas são películas de múltiplas camadas incluindo uma camada de alumínio.

37. Recipiente de líquido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 29 a 36, **CARACTERIZADO** pelo fato de
10 que o líquido é tinta.

FIG. 3

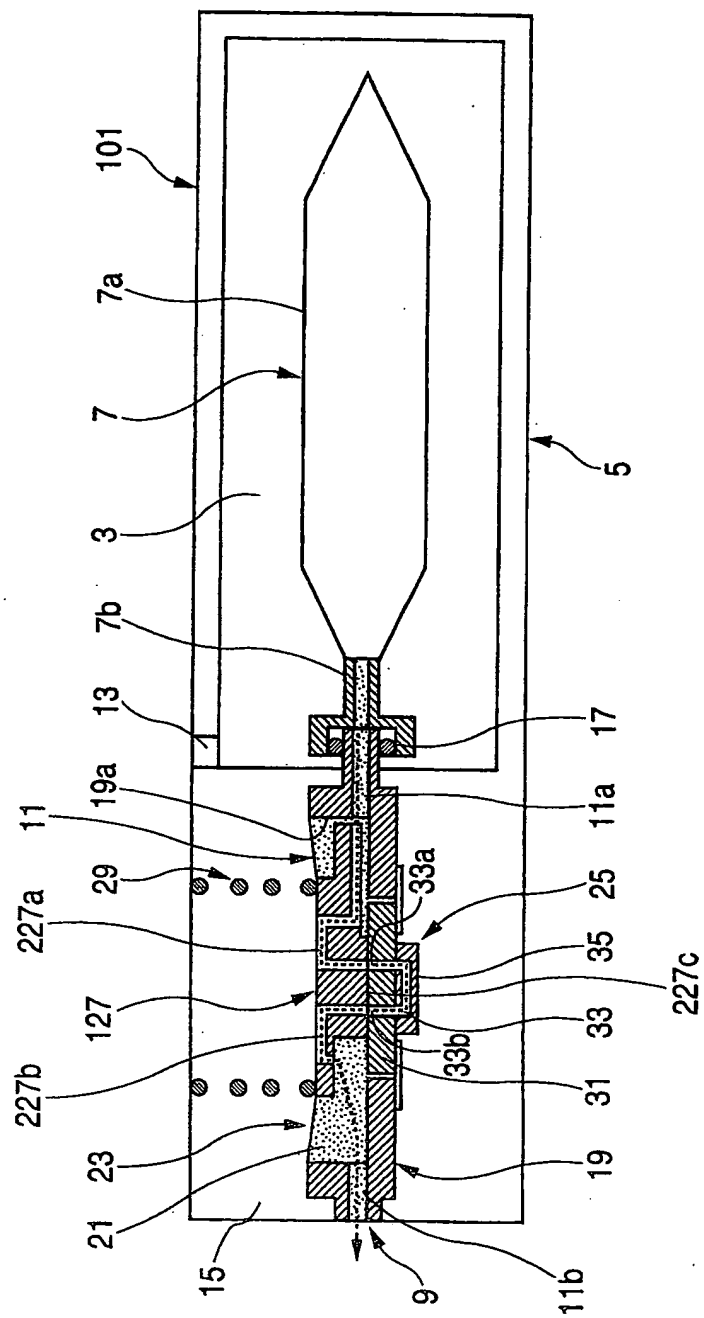


FIG. 4

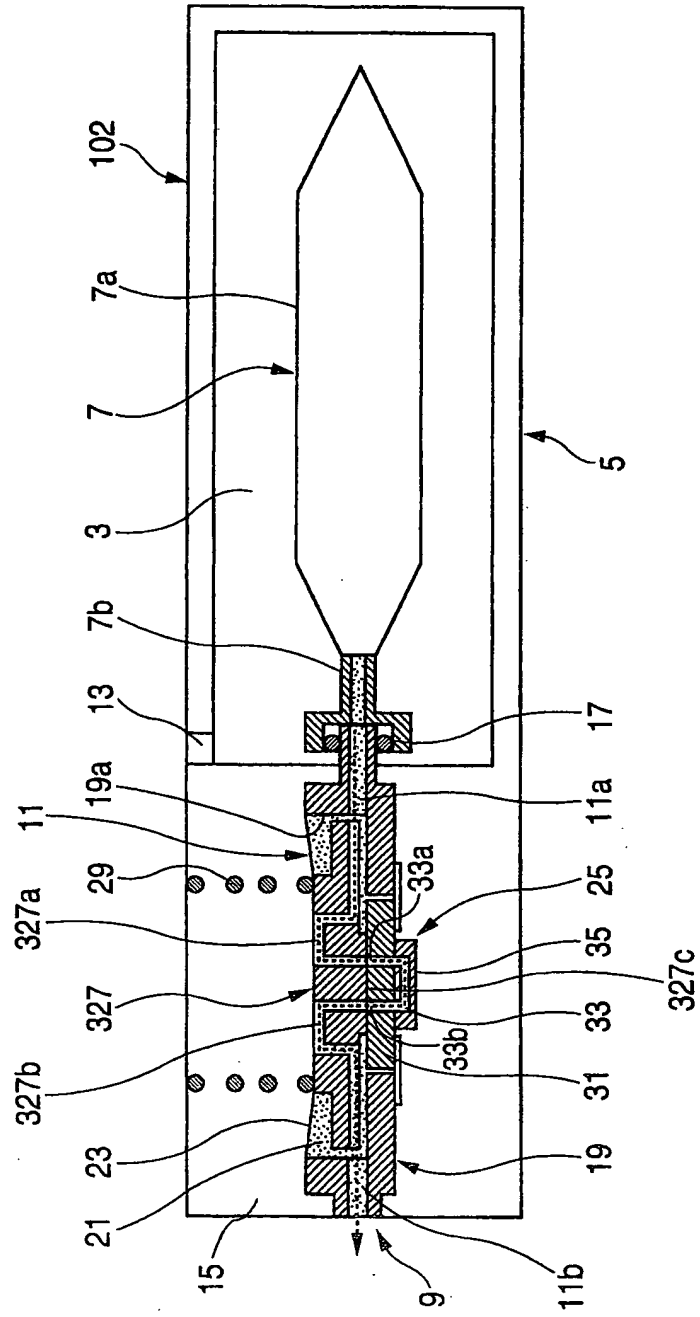


FIG. 5

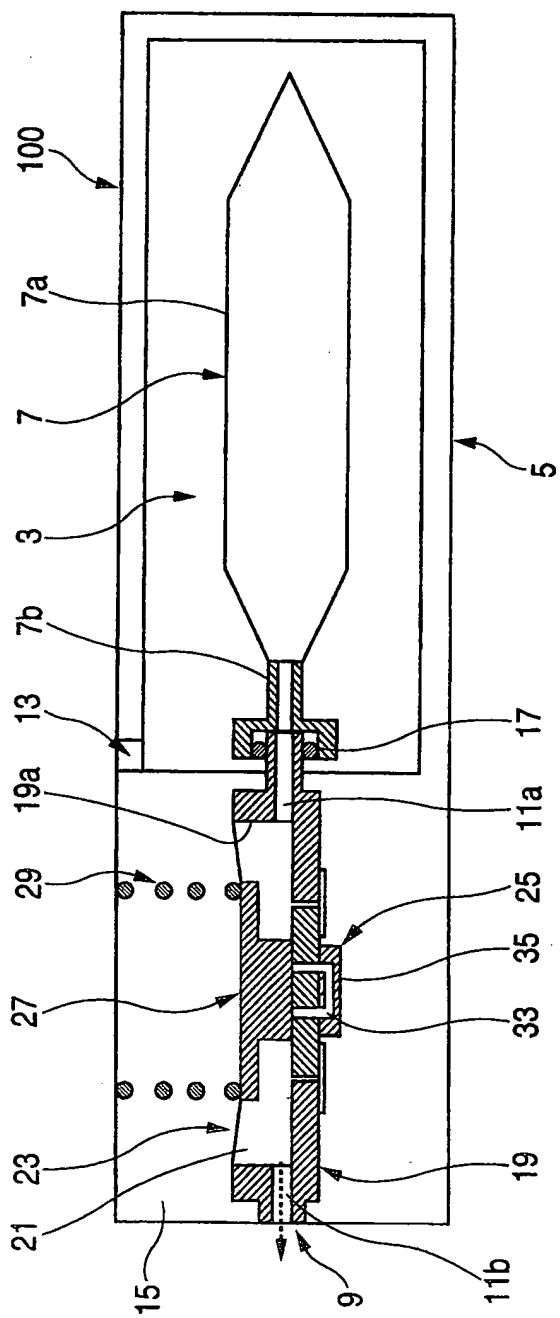
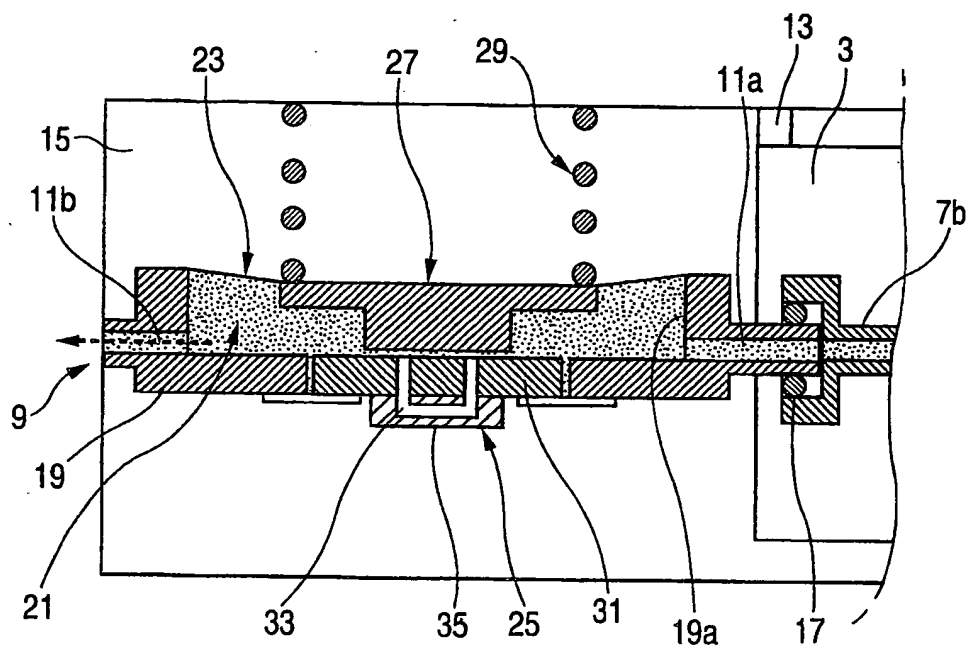


FIG. 6

6/G/F

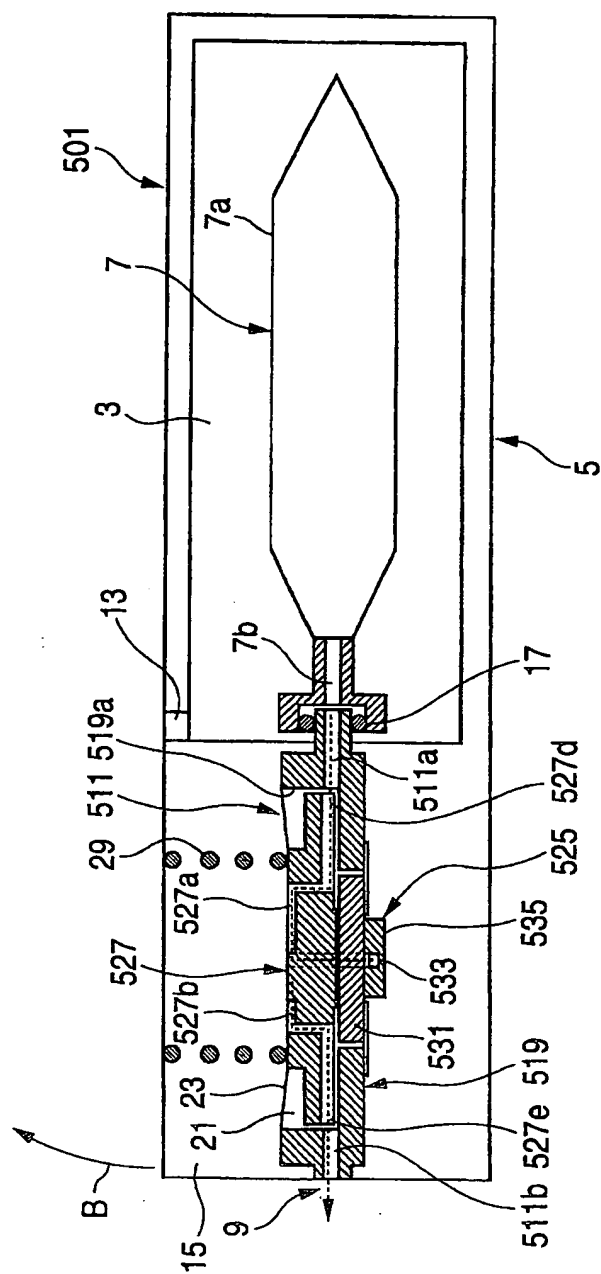


FIG. 10C

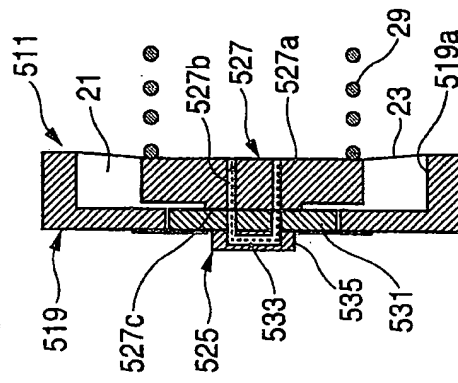


FIG. 10A

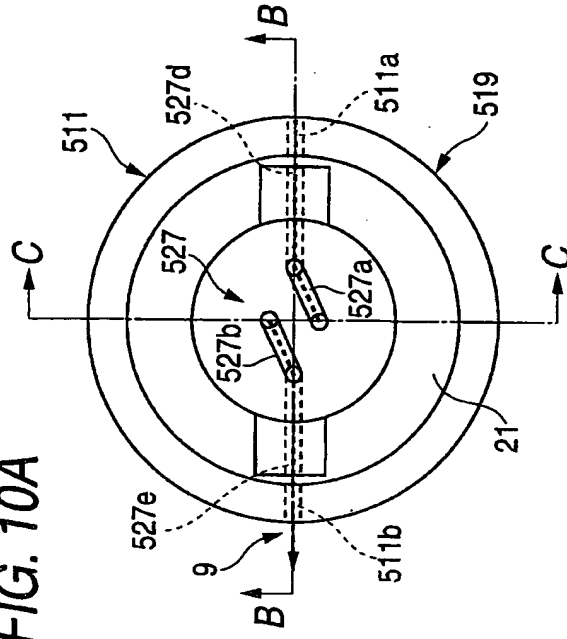
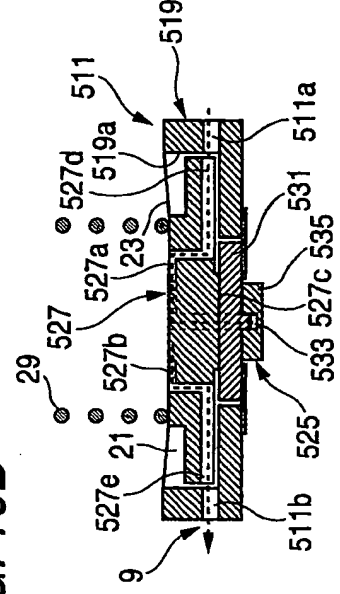


FIG. 10B



11
F/G

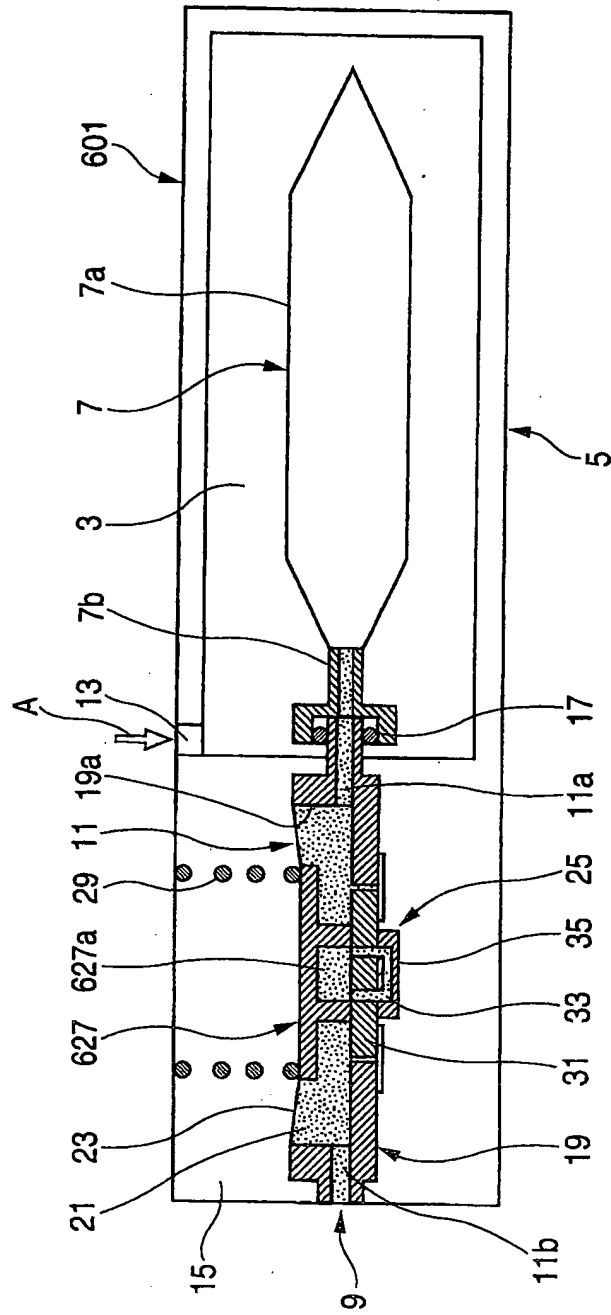


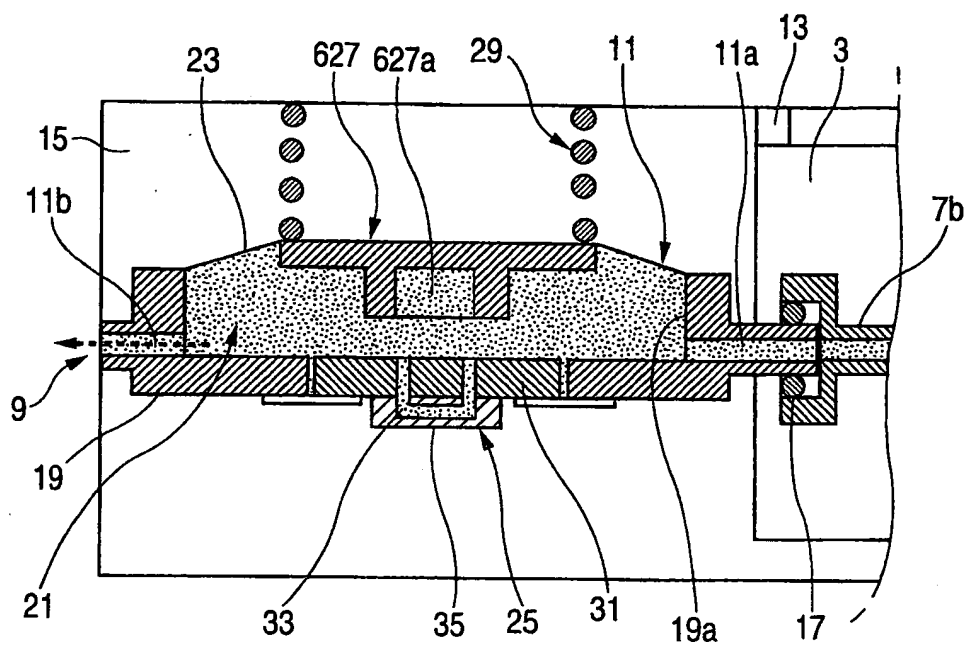
FIG. 12

FIG. 13

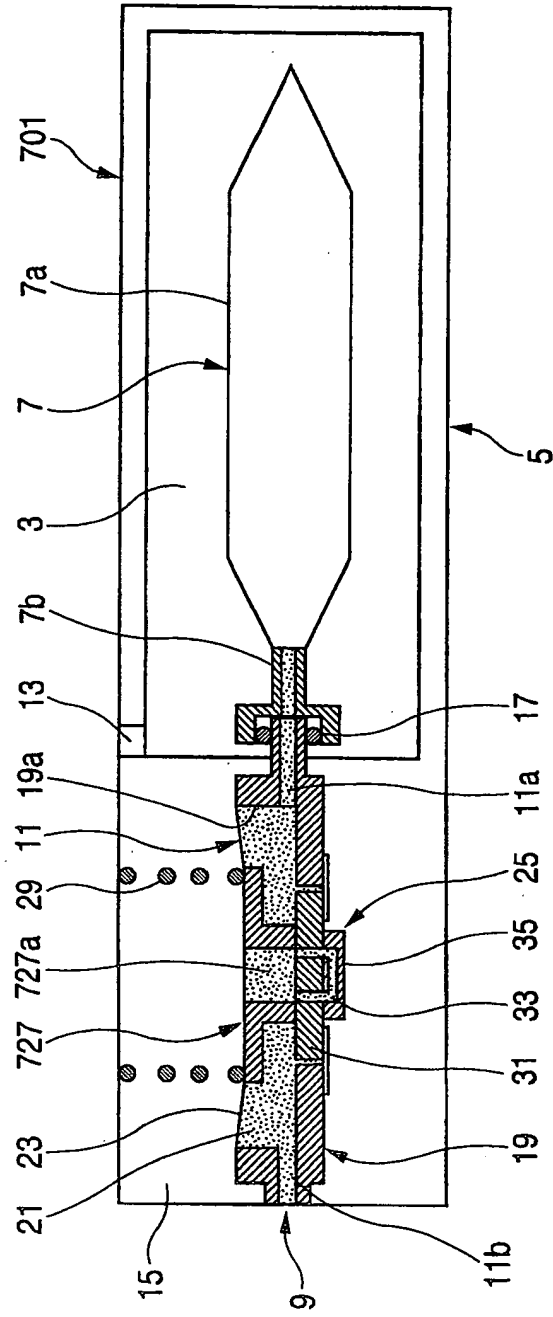


FIG. 14

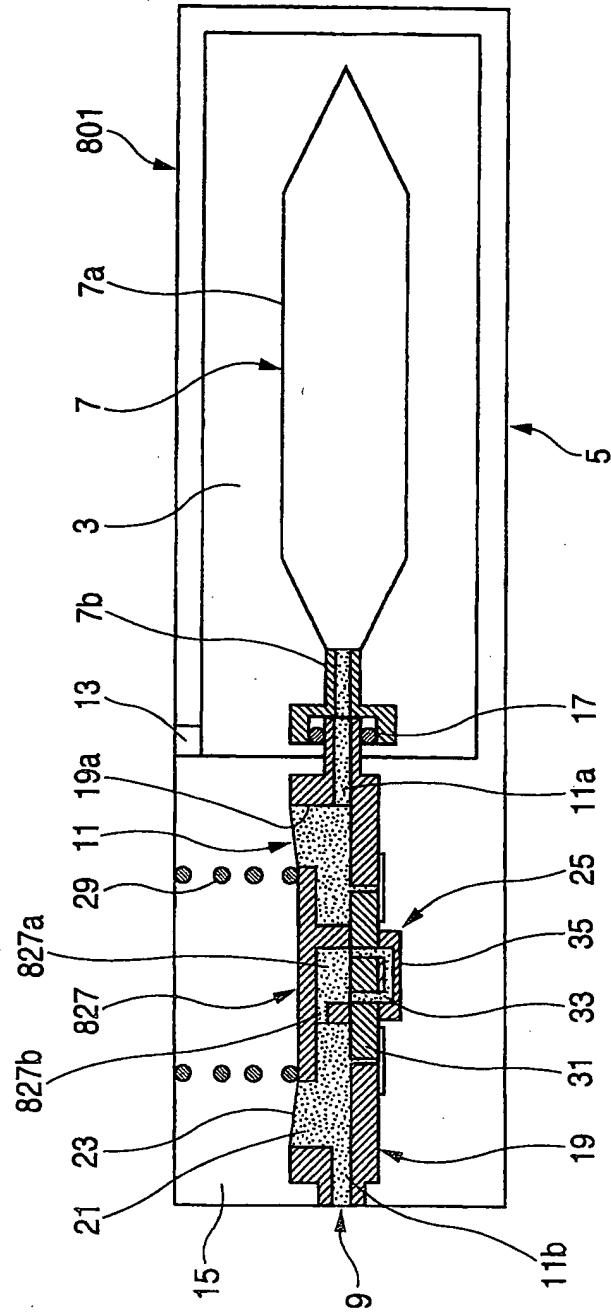


FIG. 15

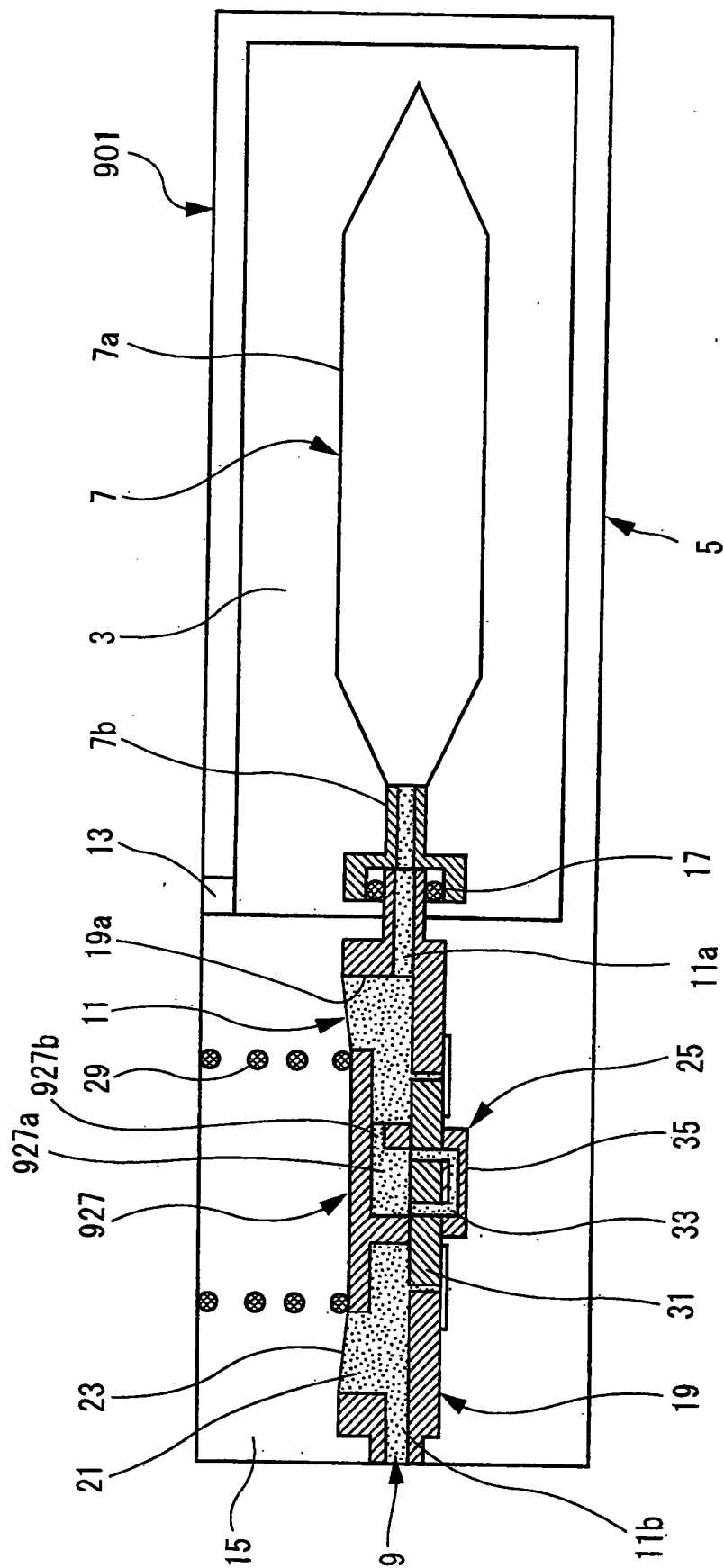


FIG. 16

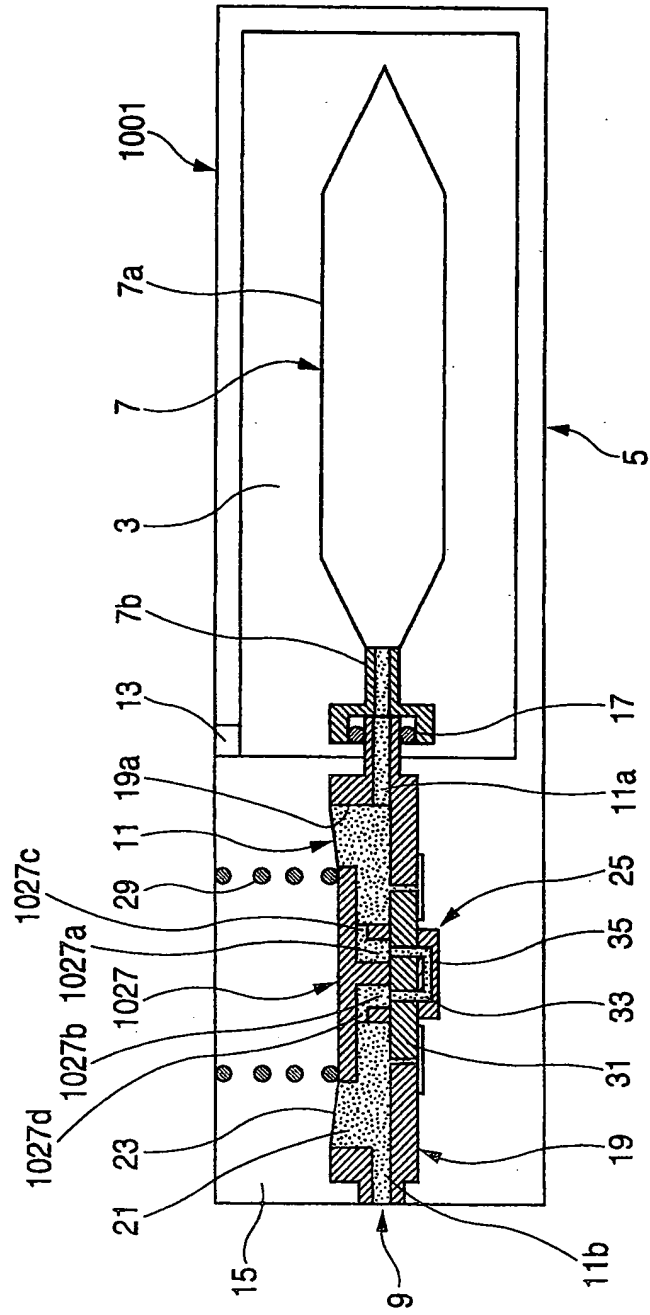


FIG. 17

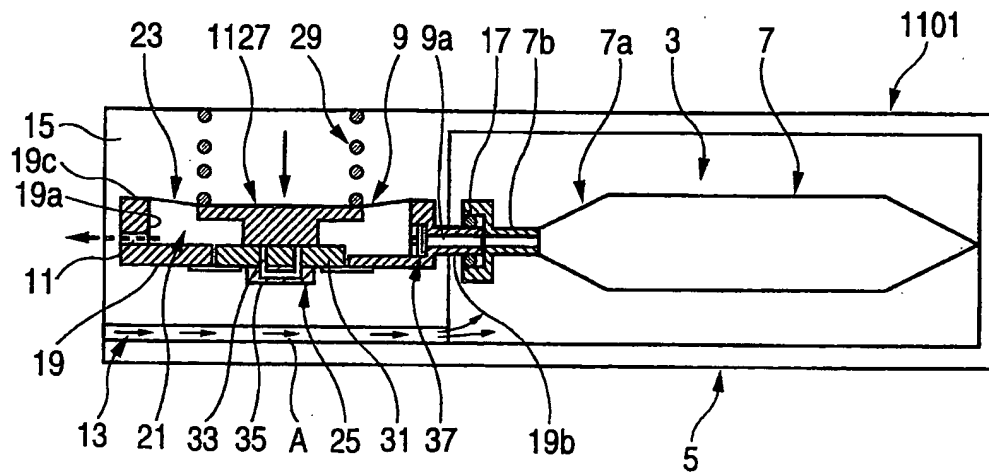


FIG. 18

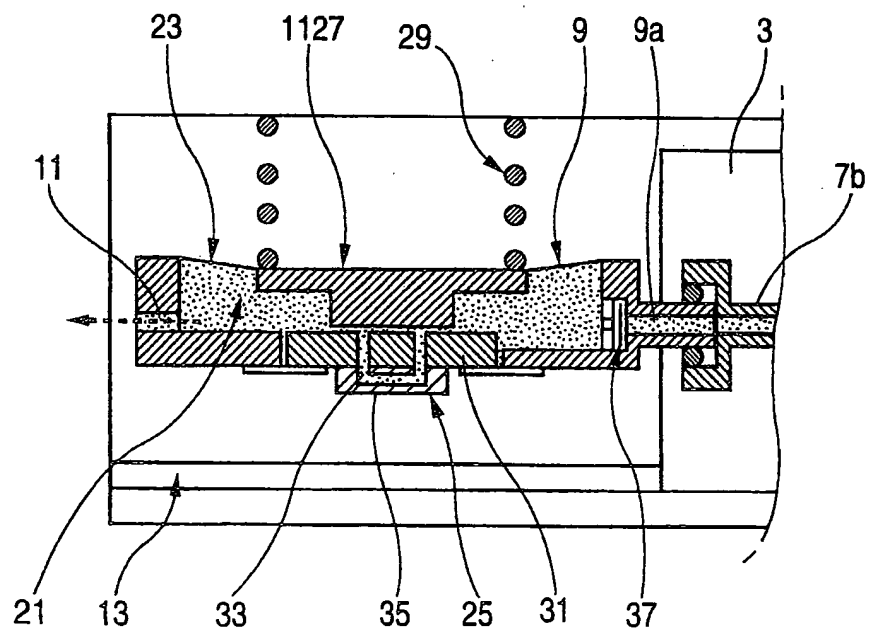
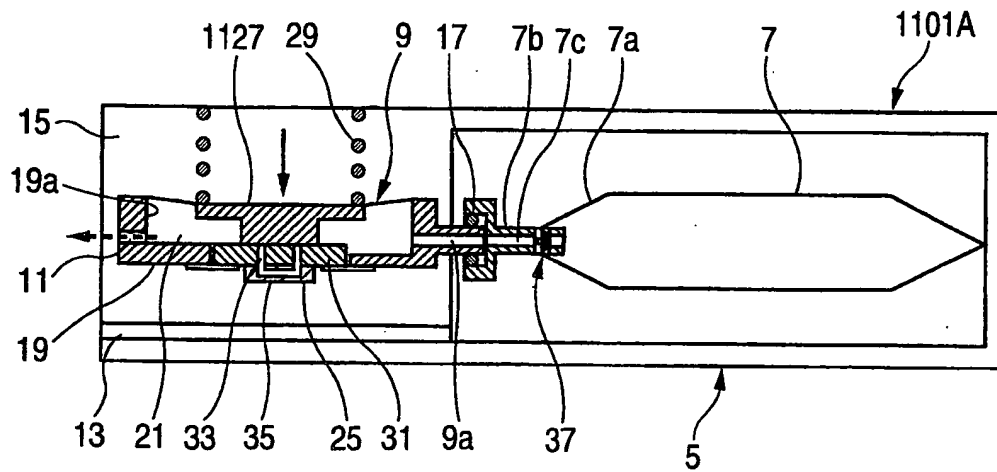
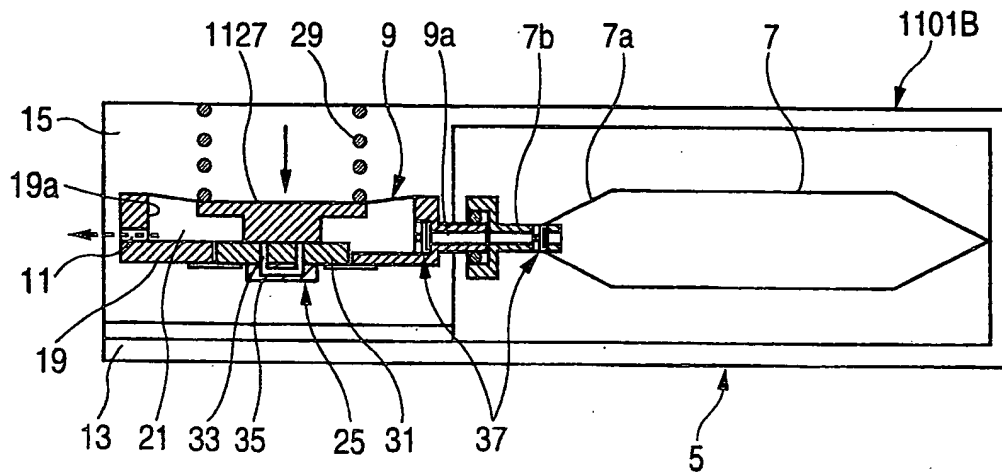


FIG. 19**FIG. 20**

RESUMO

"RECIPIENTE DE LÍQUIDO E MÉTODO DE ENCHIMENTO DE LÍQUIDO"

Um recipiente de líquido inclui: uma porção de
 5 contenção de líquido que é pressurizada por uma unidade de
 pressão e descarrega um líquido armazenado na mesma através
 de um orifício de descarga de líquido; um orifício de forne-
 cimento de líquido que fornece o líquido a um aparelho con-
 sumidor de líquido externo; e uma unidade de detecção de lí-
 10 quido que é interposta entre a porção de contenção de líqui-
 do e o orifício de fornecimento de líquido, em que a unidade
 de detecção de líquido inclui: uma câmara de detecção de lí-
 quido que tem um orifício de entrada de líquido a ser conec-
 tado ao orifício de descarga de líquido da porção de conten-
 15 ção de líquido e um orifício de saída de líquido a ser co-
 nectado ao orifício de fornecimento de líquido; um elemento
 móvel que é acomodado de forma móvel em resposta a uma quan-
 tidade de contenção de líquido da câmara de detecção de lí-
 quido; uma porção de recesso que divide o espaço de detecção
 20 em cooperação com uma superfície do elemento móvel quando a
 quantidade de contenção de líquido da câmara de detecção de
 líquido se torna uma quantidade predeterminada ou menos, e
 uma unidade de detecção piezoelétrica que aplica vibração à
 porção de recesso e detecta um estado de vibração livre de
 25 acordo com a vibração aplicada, e em que o elemento móvel é
 provido com duas passagens de fluxo que conectam o espaço de
 detecção, dividido através da cooperação da porção de reces-
 so, à câmara de detecção de líquido.