



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

(21) **PI 1102503-4 A2**

(22) Data de Depósito: 06/05/2011
(43) Data da Publicação: 18/12/2012
(RPI 2189)



(51) *Int.Cl.:*
B41J 2/175

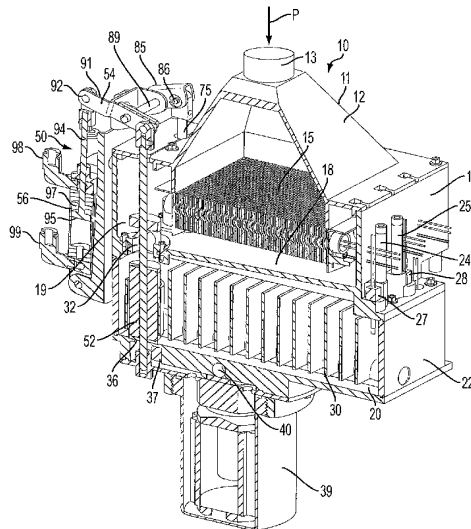
(54) **Título:** SISTEMA DE ENTREGA DE TINTA DE ALTO FLUXO

(30) **Prioridade Unionista:** 07/05/2010 US 12/775,844

(73) **Titular(es):** Xerox Corporation

(72) **Inventor(es):** David P. Lomenzo, Michael F. Leo, Nathan E. Smith, Patrick J. Walker, Roger Leighton, Vincent M. Williams

(57) **Resumo:** SISTEMA DE ENTREGA DE TINTA DE ALTO FLUXO. A presente invenção refere-se a um sistema e método que são fornecidos para entregar tinta fundida para um mecanismo de impressão incluindo receber tinta fundida em um reservatório de recebimento, e alternar para qual de uma pluralidade de reservatórios está aberto para o reservatório de recebimento para receber tinta fundida enquanto pelo menos um outro da pluralidade de reservatórios está aberto para dispensar tinta fundida para o mecanismo de impressão, em resposta ao nível de tinta em um reservatório dispensando tinta fundida para o mecanismo de impressão.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE ENTREGA DE TINTA DE ALTO FLUXO**".

A presente invenção refere-se a máquinas de impressão de alta velocidade que têm uma ou mais cabeças de impressão que recebem tinta fundida aquecida a partir de elementos de tinta sólida. Mais especificamente, a descrição diz respeito a melhoramentos em transporte de tinta pressurizada.

As assim chamadas de máquinas de impressão de "tinta sólida" abrangem vários dispositivos de imageamento, incluindo impressoras e plataformas de múltiplas funções, as quais oferecem muitas vantagens em relação a outros tipos de tecnologias de reprodução de documento, tais como abordagens de laser e de jato de tinta aquoso. Estas vantagens frequentemente incluem maior rendimento de documento (isto é, o número de documentos reproduzidos durante uma unidade de tempo), menos componentes mecânicos necessários no processo de transferência de imagem real, menos consumíveis para substituição, imagens mais nítidas e um processo mais favorável ao meio ambiente.

Um dispositivo de imageamento de tinta sólida ou tinta de mudança de fase típico inclui um carregador de tinta que recebe e armazena elementos de tinta sólida que permanecem na forma sólida em temperaturas ambientes. O estoque de tinta pode ser recomposto por um usuário ao simplesmente adicionar mais tinta conforme necessário ao carregador de tinta. Canais de carregadores separados são usados para as diferentes cores. Por exemplo, somente tinta sólida preta é necessária para impressão de uma só cor, enquanto que tintas sólidas nas cores preta, ciano, amarela e magenta são tipicamente necessárias para impressão colorida. Tintas sólidas ou tintas de mudança de fase são fornecidas em várias formas sólidas e, mais particularmente, como péletes ou como bastões de tinta.

Uma unidade de fusão de tinta funde a tinta ao elevar a temperatura da tinta suficientemente acima de seu ponto de fusão. Durante uma fase de fusão de operação o elemento de tinta sólida contacta uma placa de fusão ou superfície aquecida de uma unidade de fusão e a tinta é fundida nes-

sa região. A tinta fundida frequentemente é retida em um reservatório de tinta fundida, o qual é por sua vez aquecido para manter a tinta acima de sua temperatura de solidificação até que uma operação de impressão seja demandada. A tinta liquefeita é fornecida para uma única cabeça ou grupo de cabeças de impressão por gravidade, ação de bomba, ou ambas. De acordo com a imagem a ser reproduzida, e sob o controle de um controlador de impressora, um tambor de impressão giratório recebe gotinhas de tinta representando os pixels de imagem a ser transferidos para papel ou outra mídia. Para facilitar o processo de transferência de imagem, um rolete de pressão aperta a mídia contra o tambor de impressão, pelo que a tinta é transferida do tambor de impressão para a mídia. A temperatura da tinta pode ser regulada cuidadosamente de maneira que a tinta solidifica por completo exatamente após a transferência de imagem.

Em sistemas de maior rendimento, a tinta fundida é pressurizada para entrega de alta velocidade para as cabeças de impressão. O rendimento de tais máquinas no final é controlado pela capacidade de manter um fornecimento constante de tinta liquefeita no estado pronto para entrega para as cabeças de impressão. Esta capacidade é determinada em parte pela taxa de fusão, isto é, a quantidade de tinta sólida que pode ser fundida por unidade de tempo. Em um sistema de bastão de tinta típico, as taxas de fusão podem variar entre 6 e 16 gm/min. Maiores taxas de fusão podem ser frequentemente alcançadas usando péletes de tinta sólida armazenadas em um tambor e alimentadas para um fundidor de alta eficiência e alta potência. Fundidores deste tipo podem alcançar taxas de fusão de até 250 gm/min com potência suficiente para exceder o calor de fusão da tinta e a energia latente exigida para elevar a tinta para a temperatura de ponto de ajuste final para se deslocar para as cabeças de impressão.

Permanece uma necessidade de um sistema capaz de entregar tinta para as cabeças de impressão em uma taxa que possa usar a vantagem total destas altas taxas de fusão.

De acordo com aspectos descritos neste documento é fornecido um sistema de entrega de tinta para entregar tinta fundida para um meca-

nismo de impressão compreendendo um reservatório de recebimento para receber tinta fundida e um sistema de reservatórios em comunicação de fluido entre o reservatório de recebimento e uma saída de tinta fundida em comunicação com o mecanismo de impressão. O sistema de reservatórios inclui: um primeiro reservatório tendo uma primeira entrada em comunicação com o reservatório de recebimento e uma primeira saída em comunicação com a saída de tinta fundida; um segundo reservatório separado tendo uma segunda entrada em comunicação com o reservatório de recebimento e uma segunda saída em comunicação com a saída de tinta fundida; uma primeira montagem de válvula disposta entre a primeira entrada e a primeira saída e incluindo um primeiro elemento de vedação móvel entre uma posição de descarga fechando a primeira entrada e uma posição de admissão fechando a primeira saída; uma segunda montagem de válvula separada disposta entre a segunda entrada e a segunda saída e incluindo um segundo elemento de vedação móvel entre uma posição de descarga fechando a segunda entrada e uma posição de admissão fechando a segunda saída; e uma montagem de atuador acoplada operacionalmente as primeira e segunda montagens de válvula e configurada para movimento coordenado dos primeiro e segundo elementos de vedação de maneira que um dos elementos de vedação fique na posição de descarga e o outro dos elementos de vedação fique na posição de admissão. Em um outro aspecto, o sistema de reservatórios é incorporado em uma máquina de impressão compreendendo um elemento de aquecimento para fundir tinta sólida, um reservatório de recebimento para receber tinta fundida pelo elemento de aquecimento, e um mecanismo de impressão acoplado à saída de tinta fundida para receber tinta fundida sob pressão do sistema de reservatórios.

Em um aspecto adicional, um método para entregar tinta fundida para um mecanismo de impressão é descrito compreendendo: receber tinta fundida em um reservatório de recebimento; impedir comunicação de fluido entre um primeiro reservatório e o reservatório de recebimento enquanto permitindo comunicação de fluido entre o primeiro reservatório e o mecanismo de impressão; e substancialmente de forma simultânea permitir comuni-

cação de fluido entre um segundo reservatório e o reservatório de recebimento enquanto impedindo comunicação de fluido entre o segundo reservatório e o mecanismo de impressão.

Um método adicional para entregar tinta fundida para um mecanismo de impressão compreende: receber tinta fundida em um reservatório de recebimento; e alternar para qual de uma pluralidade de reservatórios está aberto para o reservatório de recebimento para receber tinta fundida enquanto pelo menos um outro da pluralidade de reservatórios está aberto para dispensar tinta fundida para o mecanismo de impressão.

10 A figura 1 é uma vista recortada parcial em perspectiva de um sistema de entrega de tinta de acordo com a presente descrição.

A figura 2 é uma vista seccional transversal lateral do sistema de entrega de tinta mostrado na figura 1.

15 A figura 3 é uma vista ampliada de componentes do sistema de entrega de tinta mostrado na figura 1, com os componentes em um primeiro estado.

A figura 4 é uma vista ampliada de componentes do sistema de entrega de tinta mostrado na figura 1, com os componentes em um segundo estado.

20 A figura 5 é um fluxograma operacional para o sistema de entrega de tinta mostrado na figura 1.

A figura 6 são gráficos comparativos de níveis de tinta em dois componentes de reservatório do sistema de entrega de tinta mostrado na figura 1.

25 A figura 7 são gráficos comparativos de níveis de tinta em três componentes de reservatório do sistema de entrega de tinta mostrado na figura 1.

Referindo-se à figura 1, um aparelho de entrega de tinta 10 inclui um aparelho de fusão 11 configurado para liquefazer elementos de tinta sólida para eventual entrega para uma ou mais cabeças de impressão. Em uma modalidade, os elementos de tinta sólida são na forma de péletes. O aparelho de fusão 11 inclui um distribuidor de péletes 12 que recebe péletes de

30

tinta sólida através de um tubo de entrada. As péletes podem ser obtidas de um fornecimento de tinta, tal como um tambor, por meio de alimentação por gravidade ou por uma alimentação pressurizada. O fluxo de péletes de tinta sólida para o distribuidor de péletes 12 pode ser regulado de uma maneira adequada para alcançar desempenho ideal do aparelho de fusão.

O aparelho de fusão 11 inclui adicionalmente um fundidor de alta eficiência 15. O fundidor 15 pode ser construído tal como descrito no Pedido '863 copendente, cuja descrição está incorporada na sua totalidade neste documento pela referência. Detalhes da estrutura e operação do fundidor podem ser aprendidos a partir do Pedido '863, e o fundidor de uma maneira geral inclui uma pluralidade de aletas aquecidas sobre as quais as péletes de tinta sólida são dispensadas. As péletes são fundidas continuamente pelas aletas e gotejam entre as aletas para dentro de um reservatório de baixa pressão 18, tal como mostrado na figura 1. Na modalidade ilustrada, o reservatório de baixa pressão pode ser formado por um alojamento 16 e pode incluir um coletor de pingos posicionado diretamente abaixo do fundidor 15, tal como descrito no Pedido '863. O reservatório de baixa pressão ou coletor de pingos 18 é configurado para direcionar a tinta fundida na direção de uma região de coleta 19 onde a tinta fundida pode ser transportada para os reservatórios de alta pressão descritos a seguir.

O reservatório 18 é identificado como de "baixa pressão" por causa de o reservatório de uma maneira geral ser mantido em pressão ambiente dentro da máquina de impressão, ou em uma pressão menor que a dos reservatórios pressurizados descritos neste documento. Alternativamente, o aparelho de fusão 11 pode ser levemente pressurizado ou mantido em pressão atmosférica.

De acordo com um recurso, o aparelho de entrega de tinta é provido com múltiplos reservatórios de alta pressão que são usados para entregar um fornecimento contínuo de tinta fundida para a uma ou mais cabeças de impressão. Em uma modalidade, dois tais reservatórios são fornecidos, isto é os reservatórios 20 e 22, os quais são formados por um alojamento 17. O alojamento 17 pode ser integral com o alojamento 16 formando

o reservatório de baixa pressão ou pode ser separado dele. Para propósitos da presente descrição, os reservatórios podem ser referidos como os primeiro e segundo reservatórios ou como o reservatório 1 e o reservatório 2. Componentes iguais dos reservatórios também podem ser designados com um subscrito 1 ou 2 para se referir ao reservatório de alta pressão associado.

Os reservatórios 20, 22 são conectados nas entradas 24, 25 a uma fonte de pressão, a qual pode ser um fornecimento de pressão de ar que é controlado e regulado por um controlador (não mostrado) da máquina de impressão. A pressão nos reservatórios 20, 22 é suficiente para alimentar jatos de alta pressão da uma ou mais cabeças de impressão, tal como é conhecido na técnica. Tal como explicado com mais detalhes neste documento, os reservatórios 20, 22 são pressurizados periodicamente à medida que o fornecimento de tinta é descarregado para a(s) cabeça(s) de impressão e despressurizados à medida que um novo fornecimento de tinta fundida é introduzido no reservatório.

Cada reservatório de alta pressão 20, 22 pode ser provido com um sensor de nível de tinta correspondente 27, 28 que determina o volume ou nível de tinta restante no reservatório. Os sensores 27, 28 podem ser de qualquer construção adequada para fornecer um sinal indicativo do nível de tinta e/ou indicativo do nível de tinta caindo para um valor limiar. O sensor pode ser um sensor mecânico do tipo flutuação ou pode ser uma montagem de sonda elétrica.

Cada reservatório de alta pressão 20, 22 pode incluir preferivelmente um elemento de aquecimento 30 que é operável para manter a tinta fundida em uma temperatura acima da temperatura de solidificação da tinta. Tal como mostrado na figura 1, o elemento de aquecimento 30 pode incluir uma pluralidade de aletas aquecidas espaçadas lado a lado para assegurar uma distribuição uniforme de calor por todo o reservatório.

Tal como mostrado nas figuras 1-2, tinta líquida é fornecida do reservatório de baixa pressão 18 para cada um dos reservatórios de alta pressão 20, 22 através de uma abertura de entrada 32 (ou das aberturas de

entrada 32₁, 32₂ representadas na figura 2). Cada reservatório também inclui uma abertura de saída 36 (ou as aberturas 36₁, 36₂ mostradas na figura 2) que se comunica com um canal de saída comum 37 (ou com as aberturas 37₁, 37₂ mostradas na figura 2). Este canal de saída 37 está em comunicação com a(s) cabeça(s) de impressão e pode incorporar um elemento filtrante 39 e uma saída de tinta fundida 40 que alimenta um distribuidor de saída (não mostrado) acoplado às cabeças de impressão.

Em operação, tinta líquida pressurizada é forçada do canal de saída 37, através do elemento filtrante 39 e da saída 40, para um arranjo de tubulação acoplado à(s) cabeça(s) de impressão. A pressão no canal de saída 37 é produzida pela pressão dentro de um reservatório ativo dos reservatórios de alta pressão 20, 22. O aparelho de entrega de tinta 10 descrito neste documento fornece um mecanismo para alternadamente acoplar de forma fluidica um reservatório de alta pressão ao canal de saída para descarregar tinta fundida para a(s) cabeça(s) de impressão enquanto o outro reservatório de alta pressão está acoplado de forma fluidica ao reservatório de baixa pressão 18 para ser reenchido com tinta líquida. O aparelho 10 compreende assim um mecanismo de controle de entrega de tinta 50 que inclui uma montagem de válvula 52, uma montagem osciladora 54 e uma montagem de atuador 56.

Voltando à figura 2, pode ser visto que a montagem de válvula inclui uma montagem 52₁, 52₂ para cada um dos reservatórios de alta pressão. Para o propósito de ilustração, a montagem de válvula 52₂ será descrita com o entendimento de que a montagem de válvula 52₁ pode ser configurada de forma substancialmente idêntica. A montagem de válvula 52₂ inclui um corpo de sede de válvula 60 disposto na abertura de entrada 32₂ ou sobre ela. O corpo de sede de válvula 60 define uma ou mais aberturas de fluxo 62 que se comunicam entre o reservatório de baixa pressão 18 e a abertura de entrada 32₂. O corpo de sede de válvula 60 pode ser provido com um flange de montagem 63 que casa o corpo com o alojamento 17 definindo o reservatório. O corpo de sede de válvula 60 inclui adicionalmente um cubo de vedação 65 se projetando do flange de montagem e configurado para encaixar

firmemente dentro da abertura de entrada 32₂. O cubo de vedação 65 pode incluir elemento de vedação, tal como o anel-O 66 ou arruela de vedação de face plana de borracha, entre o cubo e o alojamento 17 definindo o reservatório e abertura de entrada. O cubo de vedação 65 define uma face de vedação 68 voltada para a abertura de saída 37₂, tal como ilustrado na figura 2.

5 A montagem de válvula 52₂ inclui adicionalmente um corpo de vedação 70 disposto para translação dentro de uma câmara 61 alinhada entre a abertura de entrada 32₂ e a abertura de saída 37₂. A câmara 61 pode ser uma parte definida pelo alojamento 17 no reservatório de alta pressão 10 22, ou pode ser definida por diversas paredes que ajudam a alinhar e guiar o corpo de vedação 70. No último caso, as paredes preferivelmente são configuradas para assegurar um fornecimento constante de tinta fundida para a abertura de saída 37₂ e dimensionadas para alcançar taxa de fluxo máxima.

O corpo de vedação 70 inclui uma vedação superior 71 e uma 15 vedação inferior 73. A vedação superior é configurada para encaixe selado com a face de vedação 68 do corpo de sede de válvula 60 descrito anteriormente. O corpo de vedação 70₂ na figura 2 está mostrado em contato ou encaixe selado com a face de vedação 68 – isto é, com o corpo de vedação na sua posição mais superior. Uma ou tanto a vedação superior 71 quanto a 20 face de vedação 68 podem incorporar um elemento compressível e/ou uma face rebaixada operável para assegurar uma vedação estanque a fluido e pressão com o corpo de vedação. Além do mais, o corpo de vedação e/ou a vedação superior podem ser configurados para uma vedação de fluido aprimorada quando pressão é aplicada atrás da vedação, tal como quando o 25 reservatório de alta pressão 22 é pressurizado para descarregar tinta fundida para a(s) cabeça(s) de impressão.

O corpo de vedação 70 é móvel para uma posição para contato ou encaixe de vedação com a face de vedação 38 na abertura de saída 36₂. Assim, o corpo de vedação inclui uma vedação inferior 73 que é configurada 30 para alcançar uma vedação à prova de fluido com a face de vedação. O corpo de vedação 70₁ no lado esquerdo da figura 2 está mostrado neste contato selado com a abertura de saída. Pode ser percebido a partir da figura 2 que

os corpos de vedação 70₁, 70₂ formando parte da respectiva montagem de válvula 52₁, 52₂ podem ser substancialmente idênticos em construção, ambos os corpos sendo configurados para transladar entre uma posição mais superior vedando a abertura de entrada 32₁, 32₂ e uma posição mais baixa vedando a abertura de saída 36₁, 36₂ correspondente.

Pode ser percebido que o comprimento do corpo de vedação 70 é menor que a distância entre as aberturas de entrada e de saída opostas em cada reservatório de alta pressão. O comprimento do corpo de vedação é calibrado de maneira que quando o corpo de vedação está vedando uma abertura (tal como a abertura de entrada 32₁) o corpo não impede tinta fluir através da abertura oposta (tal como a abertura de saída 32₂). Ao mesmo tempo, é desejável que a distância de deslocamento do corpo de vedação 70 entre suas duas posições seja limitada de maneira que o tempo de atraso entre "não vedar" uma abertura e vedar a abertura oposta seja minimizado – isto é, de maneira que a montagem de válvula seja rápida e responsiva a um comando para mudar reservatórios de alta pressão. Em uma modalidade específica, o comprimento do corpo de vedação 70 é de aproximadamente 80%-90% da distância entre as aberturas de entrada e de saída em um dado reservatório de alta pressão.

A fim de realizar este movimento, cada montagem de válvula 52 é acionada por uma montagem osciladora 54 correspondente. A montagem osciladora inclui uma haste de controle 75 que se estende para baixo através dos alojamentos 16, 17 e, mais particularmente, através do corpo de vedação 70. A haste de controle 75 pode ser presa ou fixada ao corpo de vedação de várias maneiras, incluindo com um pino de fixação se estendendo transversalmente através da haste e do corpo de vedação, tal como representado na figura 2, para facilitar montagem. Na modalidade ilustrada, a haste de controle 75 é dimensionada para se estender através da altura de ambos os reservatórios de baixa pressão e de alta pressão. A haste atravessa assim um furo selado 78 entrando no reservatório de baixa pressão, atravessa um furo para haste 78 no corpo de sede de válvula 60 e no final para dentro de um furo 82 definido por um copo de suporte de haste 81 na base

do reservatório de alta pressão ou alojamento de reservatório 17. O alinhamento da haste de controle 75 é mantido pelo furo para haste 78 e pelo copo de suporte de haste 81 à medida que a haste se desloca para cima e para baixo entre suas duas posições de vedação.

5 Tal como mostrado na figura 1, a haste de controle 75 é acoplada a um grampo em U 85 por meio de um pino de articulação 86. O grampo em U 85 é montado de forma articulada em um eixo 89 suportado no aparelho de entrega de tinta 10. O grampo em U 85 inclui um braço de ligação 91 que é conectado a uma haste atuadora 94 por meio de um pino de articulação 92. A haste atuadora 94 pode ser conectada a um pistão 95 de um cilindro de pressão 97. O cilindro 97 é um cilindro hidráulico, e mais preferivelmente um cilindro pneumático para fazer uso da pneumática dentro de muitas máquinas de impressão de tinta sólida. O cilindro de pressão 97 é provido com as aberturas de entrada/saída 98, 99 em extremidades opostas do cilindro e, mais particularmente, em lados opostos do pistão 95. O cilindro de pressão 97 é assim configurado para acionar o pistão 95 para cima ou para baixo dependendo de se gás pressurizado, tal como ar, é introduzido através da abertura inferior 99 ou da abertura superior 98.

20 Pode ser percebido a partir da figura 1 que à medida que o pistão 95 é acionado para cima pela pressão de ar através da entrada 99, a haste atuadora 94 se desloca para cima para articular o braço de ligação 91 no sentido horário em volta do eixo 89. Esta rotação no sentido horário do braço de ligação 91 e do grampo em U 85 aciona a haste de controle 75 e o corpo de vedação 70 para baixo para a posição mostrada na figura 3. Nesta
25 posição a vedação inferior 73 está selada contra a face de vedação 38 em volta da abertura de saída 36₁. De modo oposto, quando pressão de ar é liberada através da entrada de ar 99 e introduzida através da entrada 98 no topo do cilindro de pressão 97, o pistão 95 é acionado para baixo, puxando a haste atuadora 94 com ele. Este movimento articula o braço de ligação 91 e
30 o grampo em U 85 no sentido anti-horário em volta do eixo 89, o qual por sua vez puxa a haste de controle 75 e o corpo de vedação 70 para cima até a vedação superior 71 encaixar com a face de vedação 68, tal como mostra-

do na figura 4.

No lugar de fornecer ar pressurizado alternadamente para as duas entradas 98, 99, o pistão 95 pode ser predisposto por mola para uma posição ou para a outra (por exemplo, predisposto para cima) e uma única entrada, tal como a entrada 98, pode ser pressurizada alternadamente para agir contra a predisposição por mola ou liberada para permitir que o pistão retorne sob predisposição por mola. Como uma alternativa adicional, o cilindro pneumático pode ser substituído por outros atuadores tais como uma montagem de came e motor de passo configurado para acionar o braço oscilador para as duas posições mostradas nas figuras 3 e 4.

Na posição mostrada na figura 3, a abertura de saída 36 do reservatório de alta pressão está selada pela vedação inferior 73 enquanto que ao mesmo tempo a abertura de entrada 32 está aberta. Nesta posição, o reservatório de alta pressão, por exemplo, o reservatório 20, pode ser enchido com tinta que tenha sido fundida anteriormente no reservatório de baixa pressão 18. Ao mesmo tempo, pressão no reservatório de alta pressão selecionado 20 é descarregada através da sua respectiva entrada de pressão 24. A tinta fundida no reservatório de baixa pressão pode fluir por gravidade através da abertura de entrada 32 até o reservatório de alta pressão 20 ser enchido, ou até a tinta fundida no reservatório de baixa pressão 18 ter sido esgotada. Pode ser considerado que o fundidor 15 pode ser desativado e o tubo de entrada 13 para o distribuidor de péletes 11 pode ser fechado enquanto o fornecimento corrente de tinta fundida está sendo alimentado para o reservatório de alta pressão. Também pode ser considerado que o elemento de aquecimento 30 dentro do reservatório de alta pressão particular sendo enchido pode ser ativado para manter a tinta no seu estado fundido.

Enquanto o reservatório de alta pressão 20 está sendo enchido, o outro reservatório de alta pressão 22 pode ser esvaziado ao descarregar seu conteúdo de tinta sob pressão. O nível da tinta dentro do reservatório pode ser monitorado por meio de um sensor de nível baixo, tal como o sensor de nível 28, para impedir esvaziar o conteúdo e acionar ar para dentro do sistema. (Ar deve ser impedido de entrar no reservatório, o que pode fazer

com que as cabeças de tinta expõem e pulverizam sobre o substrato durante uma operação de reenchimento). O reservatório de alta pressão 22 terá assim o corpo de vedação 70 na posição mostrada na figura 4 na qual a vedação superior 71 está selada contra a face de vedação 68 para assim fechar a abertura de entrada 32. Quando o corpo de vedação está na sua posição mais superior, a abertura de saída 36 está desimpedida. A entrada de pressão 25 para o segundo reservatório de alta pressão 22 é ativada para pressurizar o reservatório e fornecer a tinta fundida sob pressão para a(s) cabeça(s) de impressão. Ao mesmo tempo, o elemento de aquecimento 30 pode ser desativado. O sensor de nível baixo monitora continuamente o nível de tinta no reservatório ativo, neste caso o reservatório 22, e gera um sinal de nível baixo quando o nível de tinta cai para o valor limiar. Este sinal de nível baixo inicia uma troca de reservatório ativo do reservatório 22 para o outro reservatório 20, o qual neste tempo foi enchido com tinta fundida.

15 Pode ser percebido que o mecanismo de controle de entrega de tinta 50 descrito neste documento fornece uma fonte constante de tinta fundida pressurizada para ser entregue para a(s) cabeça(s) de impressão ao trocar periodicamente entre os reservatórios de alta pressão 20, 22 alimentando a tinta fundida. Quando um reservatório está "ativo" ou "em linha" – isto é, fornecendo tinta para a(s) cabeça(s) de impressão – o outro reservatório pode ser reenchido pelo reservatório de baixa pressão. Uma vez que a tinta no reservatório de alta pressão ativo esteja esgotada ou perto disto, o mecanismo de controle 50 pode abrir automaticamente o outro reservatório que tenha sido enchido com tinta fundida durante seu estado "inativo" ou "fora de linha". Os volumes nas câmaras são dimensionados de maneira que a quantidade de tinta armazenada temporariamente em ambos os lados é suficiente para fornecer fluxo de tinta para satisfazer a demanda total em cobertura máxima sobre o substrato.

30 A ação coordenada da montagem de atuador 56 do mecanismo de controle de entrega de tinta 50, das entradas de pressão 24, 25 para os reservatórios de alta pressão, do fundidor 15 e do elemento de aquecimento 30 pode ser controlada por um sistema de controle principal adequado (não

mostrado). Por exemplo, o sistema de controle principal pode controlar válvulas que descarregam ou fornecem ar pressurizado para as entradas de pressão 24, 25. Igualmente, o sistema de controle principal pode controlar válvulas que alternadamente descarregam e pressurizam as entradas de ar 5 98, 99 para o cilindro de pressão 97 na montagem de atuador 56 associada com cada reservatório de alta pressão 20, 22. O sistema de controle principal pode ser um controlador eletrônico que seja integrado na máquina de impressão e que possa ser operável para controlar outras funções da máquina. O sistema de controle principal pode ser programável tal como para 10 mudar os limiares máximo e mínimo de nível de tinta, a pressão de ar fornecida para os cilindros atuadores, qualquer interrupção na pressurização ou despressurização de cilindro, ou outros parâmetros de operação do sistema de entrega de tinta.

Em uma abordagem, esta ação coordenada é ajustada para o 15 nível de tinta dentro dos dois reservatórios de alta pressão, com base em sinais gerados pelos sensores de nível de tinta 27, 28 tal como interpretado pelo sistema de controle principal. Na partida, tinta sólida é inicialmente dispensada para o distribuidor de entrada 11 e para o fundidor de alta eficiência 15 ativado. O primeiro reservatório de alta pressão 20 é então carregado ao 20 fechar a saída 36 e abrir a entrada 32. Esta etapa acarreta fornecer ar pressurizado para a entrada de ar 99 do cilindro 97 para acionar o pistão para cima e a haste de controle 75 e o corpo de vedação 70 para baixo para a posição mostrada na figura 3. Ao mesmo tempo, a entrada de ar 98 para o outro cilindro é pressurizada para acionar o pistão correspondente para baixo, puxando assim a haste de controle e o corpo de vedação até a posição 25 mostrada na figura 4. Nesta posição, tinta líquida somente fluirá para o primeiro reservatório 20.

Uma vez que o primeiro reservatório de alta pressão 20 esteja carregado o sistema de controle pode então implementar uma ação coordenada tal como representado no fluxograma da figura 5. Na primeira passagem 30 através da série de etapas, o reservatório "X" é o primeiro reservatório 20, enquanto que o reservatório "Y" é o segundo reservatório 22. Quando

uma chamada é feita para tinta ser fornecida para a(s) cabeça(s) de impressão, a primeira etapa é despressurizar o reservatório "inativo", o qual nesta primeira passagem é o segundo reservatório 22. A entrada do reservatório "X" "ativo", neste caso o primeiro reservatório 20, é então fechada e a saída desse reservatório é aberta. Substancialmente de forma concorrente, a entrada do reservatório "Y", ou neste caso do segundo reservatório 22, é aberta e a saída é fechada. Na próxima etapa, o reservatório "X" que agora está em comunicação com a(s) cabeça(s) de impressão está pressurizado e tinta pressurizada é jateada através da saída 40 para a(s) cabeça(s) de impressão de uma maneira adequada.

À medida que a tinta está sendo utilizada pelas cabeças de impressão, o reservatório "fora de linha" está sendo reenchido. Consequentemente, na próxima etapa, o fundidor 15 no reservatório de baixa pressão é ativado e o tubo de entrada 12 é aberto para começar fundir a tinta sólida. Uma vez que o reservatório "Y" esteja aberto para o reservatório de baixa pressão, a tinta fundida é alimentada continuamente para o reservatório "Y" inativo. Em uma derivação do fluxograma da figura 5, o sistema de controle monitora continuamente o nível de tinta no reservatório "Y". Uma vez que o reservatório esteja cheio – isto é, quando o nível de tinta alcança um limiar de "cheio" predeterminado – o sistema de controle desativa o fundidor e fecha o tubo de entrada para o distribuidor de péletes.

Concorrentemente, o sistema de controle também monitora o nível de tinta no reservatório "X" "ativo". Quando o nível de tinta cai para abaixo de um limiar predeterminado indicativo de um reservatório esgotado ou quase esgotado, o sistema de controle troca os dois reservatórios e reinicia a sequência de etapas para ativar o reservatório "Y" inativo anteriormente e reabastecer ou recarregar o reservatório "X" ativado anteriormente. Pode ser percebido que a sequência de etapas no fluxograma da figura 5 pode ser repetida continuamente à medida que cada reservatório recém-recarregado é esgotado. Em uma modalidade, o sincronismo das etapas é baseado no nível de tinta no reservatório ativo de maneira que troca dos reservatórios somente ocorre quando o reservatório ativo está suficientemente esgotado,

mas antes do esvaziamento completo do reservatório ativo. É considerado que o limiar de nível de tinta baixo surge antes de toda a tinta fundida ter sido descarregada do reservatório de alta pressão ativo, de maneira que existirá somente uma interrupção desprezível na tinta fundida alimentada para a(s) cabeça(s) de impressão, mesmo para cabeças de impressão assíncronas que não demandam fluxo de tinta todas ao mesmo tempo.

Os níveis de tinta em um sistema de dois reservatórios estão ilustrados nos gráficos das figuras 6 e 7. Tal como mostrado na figura 7, a tinta fundida no primeiro reservatório de uma maneira geral está sendo esgotada uniformemente enquanto que a tinta no reservatório inativo de uma maneira geral é recarregada ou reabastecida uniformemente. Pode ser visto que o reservatório inativo se torna inteiramente carregado bem antes de quando o reservatório ativo alcança seu limiar de exaustão. Pode ser percebido que a inclinação da linha de "carregamento" para os reservatórios pode ser calibrada em parte ao controlar o fundidor 15 alimentando o reservatório de baixa pressão 18. A taxa de carregamento também pode ser ajustada para a taxa de uso do reservatório ativo – isto é, uma taxa de uso mais baixa não exige recarregamento rápido do reservatório inativo.

Tal como representado na figura 6, o nível de tinta do reservatório 1 foi reduzido para o valor limiar em aproximadamente 13 minutos. O sistema de controle comanda assim uma troca (tal como indicado na figura 5) e após um pequeno atraso o segundo reservatório é ativado para começar a jatear tinta fundida para a(s) cabeça(s) de impressão. Existe um atraso no fornecimento de tinta para o reservatório recém-desativado por causa da necessidade de aquecer o fundidor 15. Uma vez que aquecido, o fundidor começa a recarregar o reservatório esgotado. Tal como pode ser visto nos gráficos da figura 7, este ciclo de exaustão e recarregamento é cíclico uniformemente e pode continuar indefinidamente enquanto tinta sólida for alimentada continuamente para o aparelho de fusão 11. Também pode ser visto que o nível de tinta no reservatório de baixa pressão permanece em zero ou muito perto disto uma vez que tinta sólida somente é fundida quando um reservatório de alta pressão exige recarregamento e uma vez que a abertura

de entrada entre o reservatório de baixa pressão e reservatório de alta pressão fica aberta por todo o processo de fusão.

Na modalidade ilustrada, o corpo de vedação 70 é um corpo cilíndrico de uma maneira geral alongado. O comprimento do corpo de vedação 70 é ditado em parte pela distância entre a abertura de entrada 32 e a abertura de saída 36 em cada reservatório de alta pressão 20, 22. É importante que o corpo de vedação permaneça substancialmente livre de uma abertura quando vedando a outra abertura, de maneira que o corpo de vedação não impacta adversamente o fluxo de tinta através da respectiva abertura. A necessidade desta folga suficiente é particularmente importante na abertura de saída 36 para evitar qualquer turbulência à medida que a tinta é descarregada sob pressão.

O corpo de vedação 70 está representado na presente descrição como um corpo sólido de uma maneira geral. Alternativamente, o corpo de vedação pode constituir vedações separadas nas posições superior e inferior na haste de controle 75, desde que as vedações separadas possam exercer pressão de vedação suficiente contra a respectiva face de vedação 38, 68.

Na modalidade ilustrada os corpos de vedação são deslocados para cima e para baixo pela montagem osciladora 54 e pela montagem de atuador 56. Outros mecanismos são considerados para alcançar o movimento coordenado dos corpos de vedação dentro dos reservatórios de alta pressão 20, 22. Por exemplo, cada haste de controle 75 pode ser um elemento de um atuador linear, sem a montagem osciladora 54. Em uma outra alternativa, o cilindro de pressão 97 pode ser substituído por um atuador mecânico adequado para transladar alternadamente o corpo de vedação 70 para cima e para baixo. Por exemplo, um came e motor de passo podem ser configurados para articular o grampo em U 85 e o braço de ligação 91 ou, alternativamente, para alternar diretamente as hastes de controle 75. Neste caso, o sistema de controle seria operável para enviar sinais elétricos de controle para um acionador de motor para controlar a operação do motor de passo.

Em certas aplicações controle individual das montagens de válvula para os diferentes reservatórios de alta pressão é necessário. Alternati-

vamente, o movimento dos corpos de vedação 70 dentro dos reservatórios pode ser coordenado através uma montagem de atuador comum. Nesta alternativa, por exemplo, as hastes de controle de dois corpos de vedação de reservatório de alta pressão podem ser fixadas em extremidades opostas de um único braço oscilador. Articular o braço oscilador alternadamente e de forma simultânea eleva uma haste de controle e corpo de vedação e abaixa a outra. Em uma outra alternativa, os dois braços osciladores podem ser acoplados a um único cilindro hidráulico de maneira que movimento para cima do pistão articula um braço oscilador para uma posição de descarga, por exemplo, enquanto que movimento para baixo do pistão articula o outro braço oscilador para a posição de descarga. Como uma alternativa adicional, o movimento relativo dos corpos de vedação pode ser administrado através um arranjo de came para, por exemplo, introduzir um período de permanência antes de elevar ou abaixar um respectivo corpo de vedação.

Na presente descrição, os dois reservatórios de alta pressão 20 e 22 são fornecidos. O mecanismo de controle de entrega de tinta 50 pode ser modificado para acomodar mais de dois reservatórios. Mudanças apropriadas podem ser implementadas no sistema de controle principal para considerar o sincronismo de movimento dos corpos de vedação e pressurização/despressurização de cada um dos reservatórios de alta pressão adicionais, todos com o objetivo de assegurar um fornecimento constante de tinta fundida pressurizada para a(s) cabeça(s) de impressão. No caso de três ou mais reservatórios de alta pressão, pode ser considerado que os reservatórios inativos podem ser reenchidos simultaneamente com tinta fundida do reservatório de baixa pressão enquanto suas respectivas saídas estão fechadas pelo corpo de vedação. Esta configuração pode exigir um reservatório de baixa pressão maior para fundir tinta suficiente para encher mais de um reservatório de alta pressão.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de entrega de tinta para entregar tinta fundida para um mecanismo de impressão compreendendo:

um reservatório de recebimento para receber tinta fundida;

5 um sistema de reservatórios em comunicação de fluido entre o dito reservatório de recebimento e uma saída de tinta fundida em comunicação com o mecanismo de impressão, o dito sistema de reservatórios incluindo:

10 um primeiro reservatório tendo uma primeira entrada em comunicação com o dito reservatório de recebimento e uma primeira saída em comunicação com a dita saída de tinta fundida;

um segundo reservatório separado tendo uma segunda entrada em comunicação com o dito reservatório de recebimento e uma segunda saída em comunicação com a dita saída de tinta fundida;

15 uma primeira montagem de válvula disposta entre a dita primeira entrada e a dita primeira saída e incluindo um primeiro elemento de vedação móvel entre uma posição de descarga fechando a dita primeira entrada e uma posição de admissão fechando a dita primeira saída;

20 uma segunda montagem de válvula separada disposta entre a dita segunda entrada e a dita segunda saída e incluindo um segundo elemento de vedação móvel entre uma posição de descarga fechando a dita segunda entrada e uma posição de admissão fechando a dita segunda saída; e

25 uma montagem de atuador acoplada operacionalmente às ditas primeira e segunda montagens de válvula e configurada para movimento coordenado dos ditos primeiro e segundo elementos de vedação de maneira que um dos ditos elementos de vedação fique na dita posição de descarga e o outro dos ditos elementos de vedação fique na dita posição de admissão.

30 2. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que:

a dita montagem de atuador inclui um primeiro atuador acoplado ao dito primeiro elemento de vedação e configurado para deslocá-lo e um

segundo atuador separado acoplado ao dito segundo elemento de vedação e configurado para deslocá-lo.

3. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que as ditas primeira e segunda entradas incluem superfícies de vedação correspondentes e os ditos primeiro e segundo elementos de vedação
5 incluem faces de vedação de entrada correspondentes adaptadas para contato de vedação com as ditas superfícies de vedação correspondentes na dita posição de descarga.

4. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 3,
10 em que as ditas primeira e segunda saídas incluem superfícies de vedação correspondentes e os ditos primeiro e segundo elementos de vedação incluem faces de vedação de saída correspondentes adaptadas para contato de vedação com as ditas superfícies de vedação correspondentes na dita posição de admissão.

15 5. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 4, em que:

a entrada e a saída para cada um dos ditos primeiro e segundo reservatórios opõem uma à outra dentro do reservatório; e

20 cada um dos ditos primeiro e segundo elementos de vedação inclui um corpo alongado com as ditas faces de vedação de entrada correspondentes e as ditas faces de vedação de saída correspondentes em extremidades opostas do dito corpo alongado.

6. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 2, em que cada um dos ditos primeiro e segundo atuadores é acoplado ao primeiro e segundo elemento de vedação correspondente por uma haste alongada.
25

7. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que a dita montagem de atuador inclui um cilindro hidráulico.

8. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 7,
30 em que o cilindro hidráulico é um cilindro pneumático.

9. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 6, em que cada um dos ditos primeiro e segundo atuadores inclui um cilindro

hidráulico acoplado à dita haste alongada por um braço oscilador suportado de forma articulada, pelo qual movimento linear do dito cilindro hidráulico gira o dito braço oscilador para produzir movimento linear da dita haste alongada.

5 10. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que o dito sistema de reservatórios é um sistema de reservatórios de alta pressão incluindo dispositivos para pressurizar os ditos primeiro e segundo reservatórios.

10 11. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 1, em que os ditos primeiro e segundo reservatórios incluem um primeiro e segundo sensor de nível de fluido correspondente operável para gerar um sinal indicativo do nível da tinta fundida no respectivo reservatório.

15 12. Sistema de entrega de tinta de acordo com a reivindicação 11, compreendendo adicionalmente um controlador principal conectado à dita montagem de atuador e aos ditos primeiro e segundo sensores de nível de fluido, e configurado para acionar a dita montagem de atuador em resposta a um sinal de um dos sensores de nível de fluido indicativo de um nível de tinta baixo em um reservatório correspondente.

20 13. Máquina de impressão compreendendo:
um elemento de aquecimento para fundir tinta sólida;
um reservatório de recebimento para receber tinta fundida pelo dito elemento de aquecimento;

25 um sistema de reservatórios em comunicação de fluido entre o dito reservatório de recebimento e uma saída de tinta fundida, o dito sistema de reservatórios incluindo:

um primeiro reservatório tendo uma primeira entrada em comunicação com o dito reservatório de recebimento e uma primeira saída em comunicação com a dita saída de tinta fundida;

30 um segundo reservatório separado tendo uma segunda entrada em comunicação com o dito reservatório de recebimento e uma segunda saída em comunicação com a dita saída de tinta fundida;

dispositivos para pressurizar os ditos primeiro e segundo reser-

vatórios;

uma primeira montagem de válvula disposta entre a dita primeira entrada e a dita primeira saída e incluindo um primeiro elemento de vedação móvel alternadamente para uma posição de descarga fechando a dita primeira entrada e uma posição de admissão fechando a dita primeira saída;

5 uma segunda montagem de válvula separada disposta entre a dita segunda entrada e a dita segunda saída e incluindo um segundo elemento de vedação móvel alternadamente para uma posição de descarga fechando a dita segunda entrada e uma posição de admissão fechando a dita segunda saída; e

10 uma montagem de atuador acoplada operacionalmente às ditas primeira e segunda montagens de válvula e configurada para movimento coordenado dos ditos primeiro e segundo elementos de vedação de maneira que um dos ditos elementos de vedação fique na dita posição de descarga e o outro dos ditos elementos de vedação fique na dita posição de admissão; e

15 um mecanismo de impressão acoplado à dita saída de tinta fundida para receber tinta fundida sob pressão do dito sistema de reservatórios.

14. Máquina de impressão de acordo com a reivindicação 13, em que:

20 a dita montagem de atuador inclui um primeiro atuador acoplado ao dito primeiro elemento de vedação e configurado para deslocá-lo e um segundo atuador separado acoplado ao dito segundo elemento de vedação e configurado para deslocá-lo.

25 15. Máquina de impressão de acordo com a reivindicação 14, em que:

30 as ditas primeira e segunda entradas incluem superfícies de vedação correspondentes e os ditos primeiro e segundo elementos de vedação incluem faces de vedação de entrada correspondentes adaptadas para contato de vedação com as ditas superfícies de vedação correspondentes na dita posição de descarga;

as ditas primeira e segunda saídas incluem superfícies de vedação correspondentes e os ditos primeiro e segundo elementos de vedação

incluem faces de vedação de saída correspondentes adaptadas para contato de vedação com as ditas superfícies de vedação correspondentes na dita posição de admissão;

5 a entrada e a saída para cada um dos ditos primeiro e segundo reservatórios opõem uma à outra dentro do reservatório; e

cada um dos ditos primeiro e segundo elementos de vedação inclui um corpo alongado com as ditas faces de vedação de entrada correspondentes e as ditas faces de vedação de saída correspondentes em extremidades opostas do dito corpo alongado.

10 16. Máquina de impressão de acordo com a reivindicação 15, em que cada um dos ditos primeiro e segundo atuadores é acoplado ao corpo alongado do primeiro e segundo elemento de vedação correspondente por uma haste alongada.

15 17. Máquina de impressão de acordo com a reivindicação 16, em que cada um dos ditos primeiro e segundo atuadores inclui um cilindro pneumático acoplado à dita haste alongada por um braço oscilador suportado de forma articulada, pelo qual movimento linear do dito cilindro hidráulico gira o dito braço oscilador para produzir movimento linear da dita haste alongada.

20 18. Máquina de impressão de acordo com a reivindicação 13, em que os ditos primeiro e segundo reservatórios incluem um primeiro e segundo sensor de nível de fluido correspondente operável para gerar um sinal indicativo do nível da tinta fundida no respectivo reservatório.

25 19. Máquina de impressão de acordo com a reivindicação 18, compreendendo adicionalmente um controlador principal conectado à dita montagem de atuador e aos ditos primeiro e segundo sensores de nível de fluido, e configurado para acionar a dita montagem de atuador em resposta a um sinal de um dos sensores de nível de fluido indicativo de um nível de tinta baixo em um reservatório correspondente.

30 20. Método para entregar tinta fundida para um mecanismo de impressão, compreendendo:

receber tinta fundida em um reservatório de recebimento;

impedir comunicação de fluido entre um primeiro reservatório e o dito reservatório de recebimento enquanto permitindo comunicação de fluido entre o dito primeiro reservatório e o mecanismo de impressão; e

5 substancialmente de forma simultânea permitir comunicação de fluido entre um segundo reservatório e o dito reservatório de recebimento enquanto impedindo comunicação de fluido entre o dito segundo reservatório e o mecanismo de impressão.

21. Método de acordo com a reivindicação 20, compreendendo adicionalmente pressurizar o dito primeiro reservatório.

10 22. Método de acordo com a reivindicação 20, compreendendo adicionalmente:

detectar um nível de tinta baixo no dito primeiro reservatório; então

15 permitir comunicação de fluido entre o dito primeiro reservatório e o dito reservatório de recebimento enquanto impedindo comunicação de fluido entre o dito primeiro reservatório e o mecanismo de impressão; e

20 substancialmente de forma simultânea impedir comunicação de fluido entre o dito segundo reservatório e o dito reservatório de recebimento enquanto permitindo comunicação de fluido entre o dito segundo reservatório e o mecanismo de impressão.

23. Método de acordo com a reivindicação 20, em que a etapa de receber tinta fundida em um reservatório de recebimento inclui ativar um elemento de aquecimento para fundir tinta sólida e alimentar tinta sólida para contato com o elemento de aquecimento.

25 24. Método de acordo com a reivindicação 23, em que na etapa de receber tinta fundida o elemento de aquecimento é desativado quando o reservatório de recebimento fica cheio de tinta fundida.

30 25. Método de acordo com a reivindicação 20, em que a etapa de receber tinta fundida em um reservatório de recebimento inclui receber somente uma quantidade de tinta que seja suficiente para encher substancialmente o primeiro ou segundo reservatório.

26. Método para entregar tinta fundida para um mecanismo de

impressão, compreendendo:

- receber tinta fundida em um reservatório de recebimento; e
- alternar para qual de uma pluralidade de reservatórios está aberto para o dito reservatório de recebimento para receber tinta fundida enquanto pelo menos um outro da pluralidade de reservatórios está aberto para dispensar tinta fundida para o mecanismo de impressão,

5 27. Método de acordo com a reivindicação 26, em que a etapa de alternância é em resposta ao nível de tinta em um reservatório dispensando tinta fundida para o mecanismo de impressão.

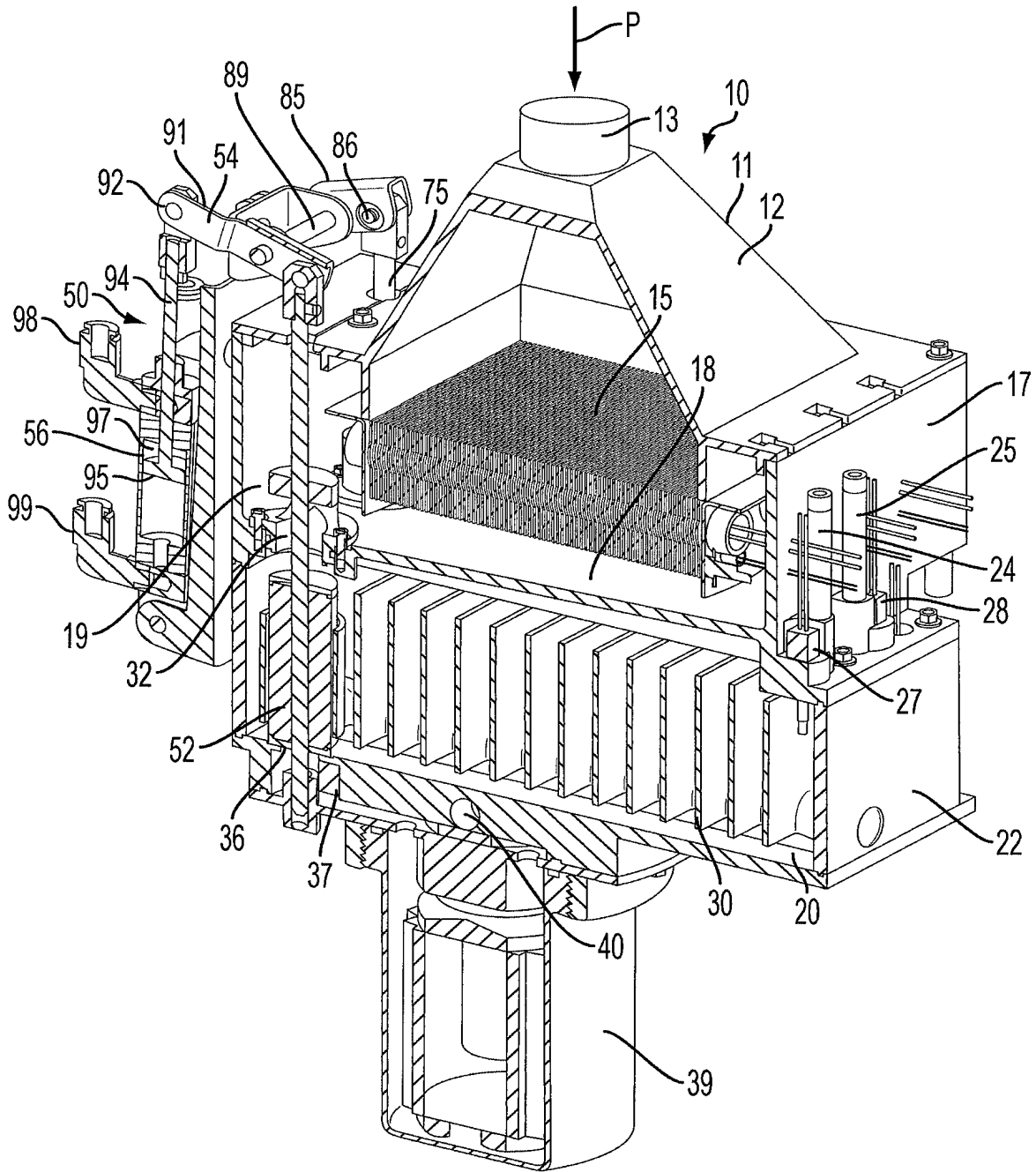


FIG. 1

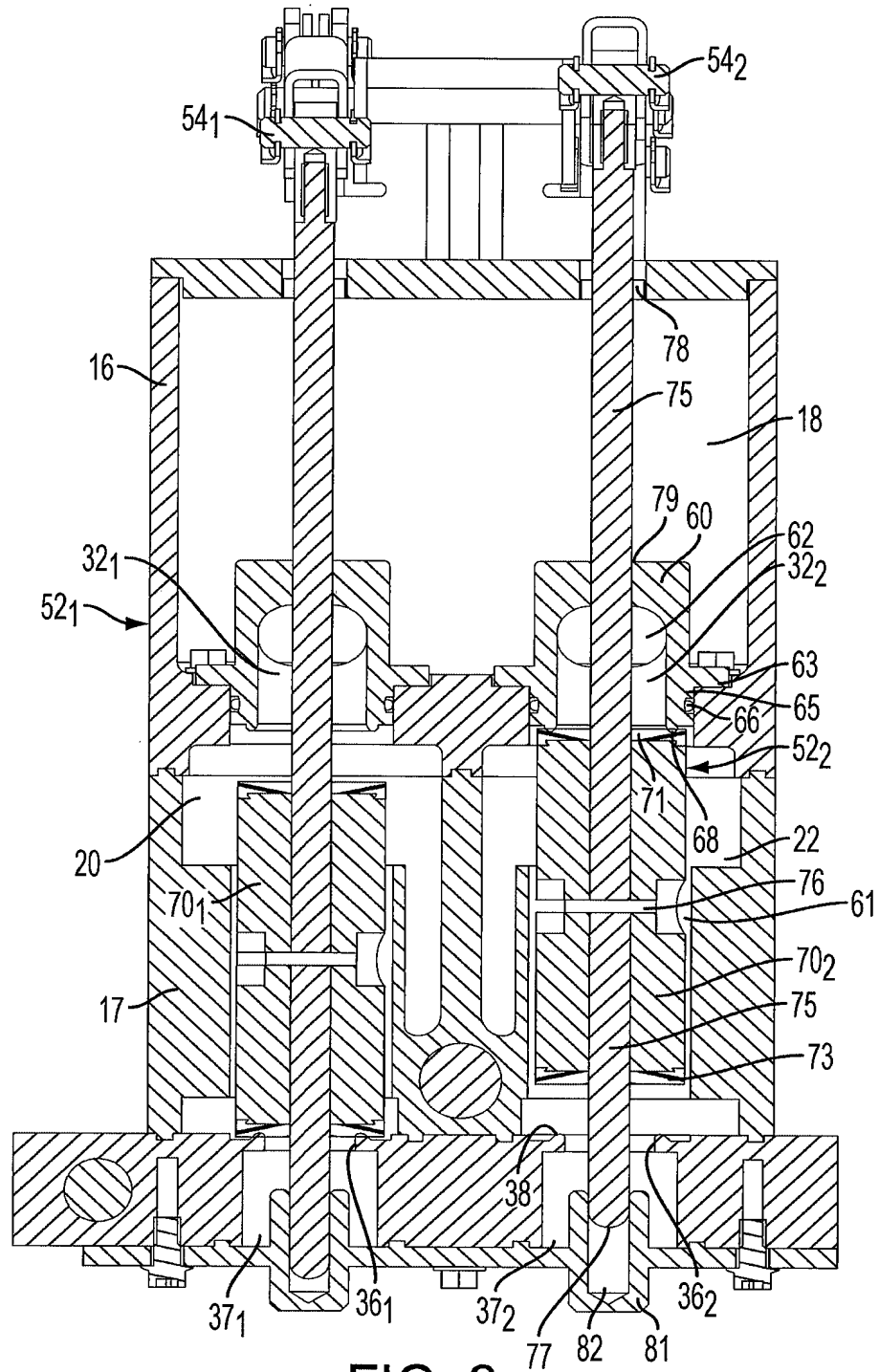


FIG. 2

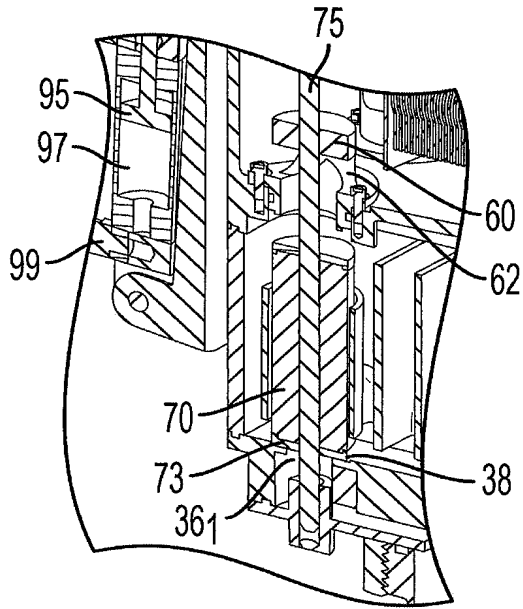


FIG. 3

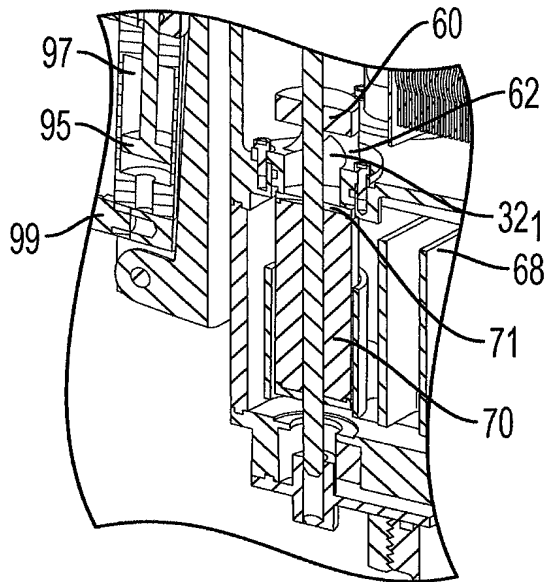


FIG. 4

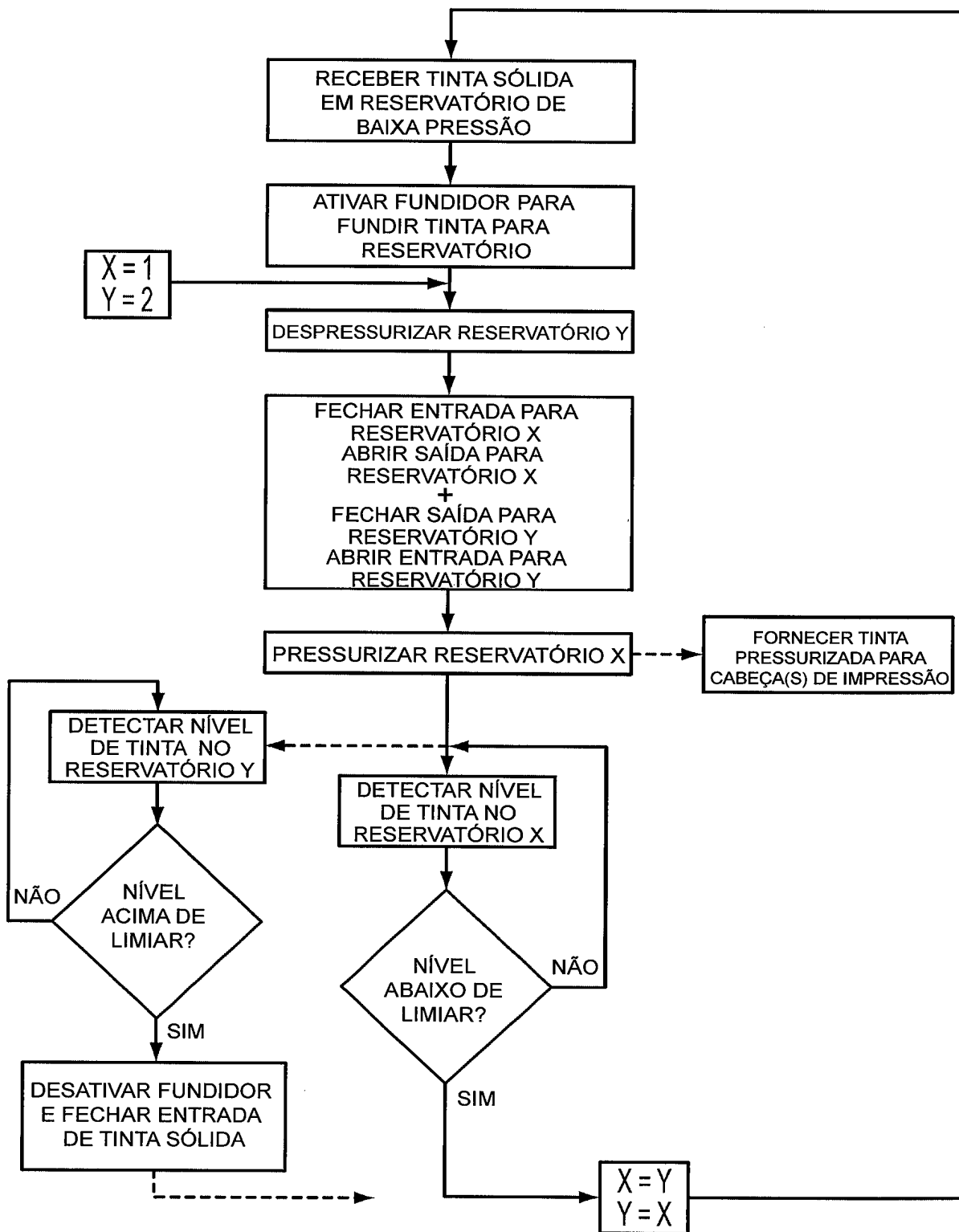


FIG. 5

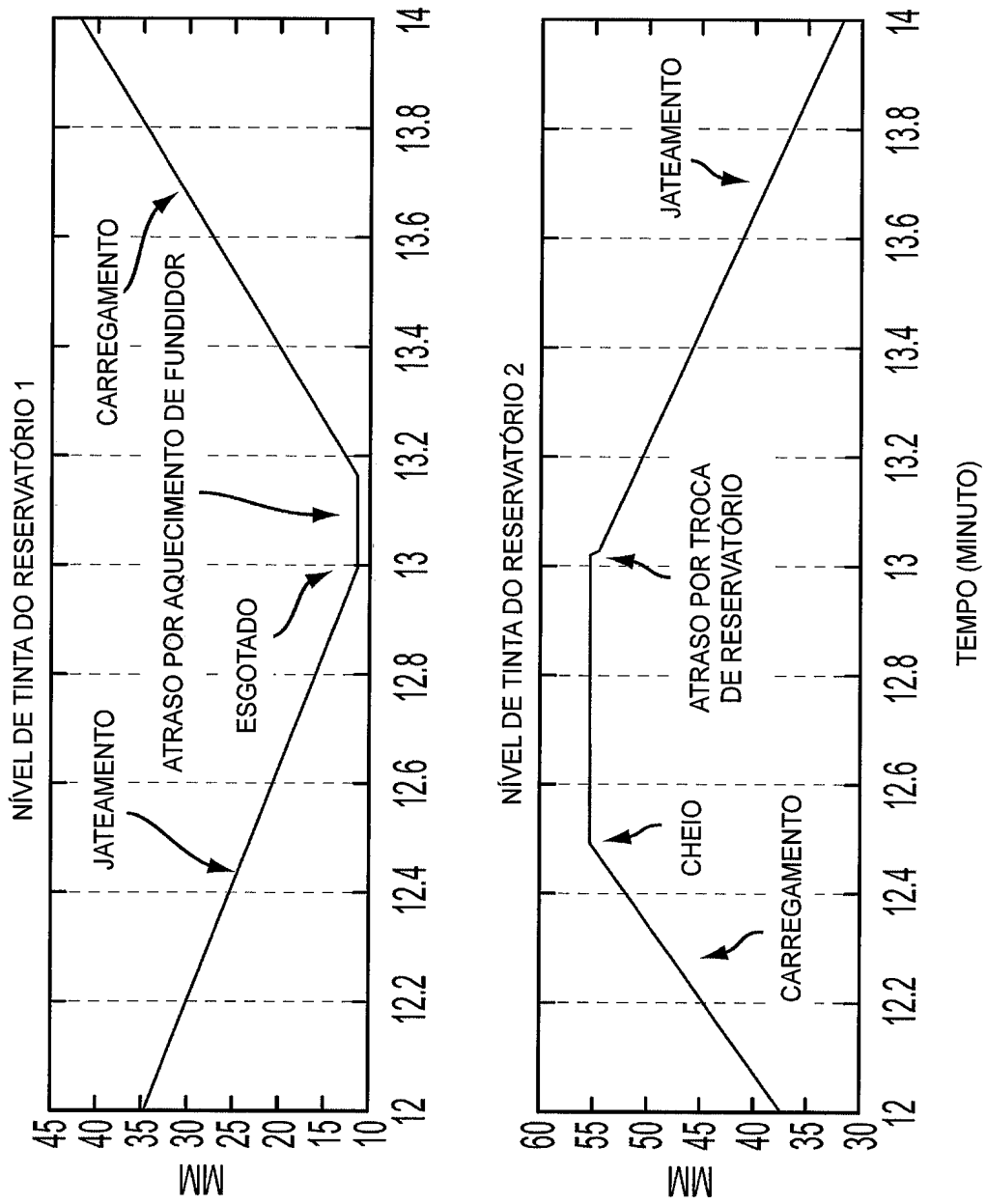


FIG. 6

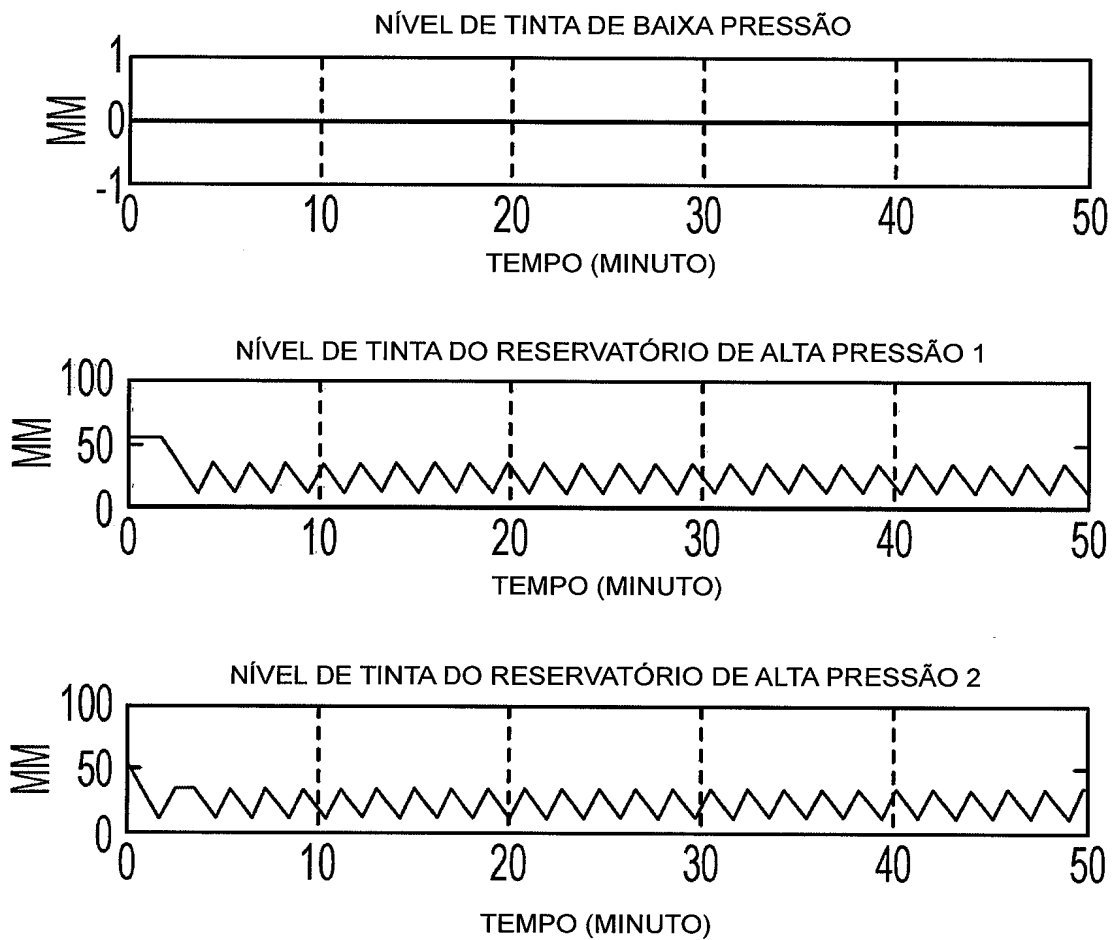


FIG. 7

RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA DE ENTREGA DE TINTA DE ALTO FLUXO**".

5 A presente invenção refere-se a um sistema e método que são
fornecidos para entregar tinta fundida para um mecanismo de impressão
incluindo receber tinta fundida em um reservatório de recebimento, e alternar
para qual de uma pluralidade de reservatórios está aberto para o reservató-
rio de recebimento para receber tinta fundida enquanto pelo menos um outro
10 da pluralidade de reservatórios está aberto para dispensar tinta fundida para
o mecanismo de impressão, em resposta ao nível de tinta em um reservató-
rio dispensando tinta fundida para o mecanismo de impressão.