



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

(21) PI 1106642-3 A2



* B R P I 1 1 0 6 6 4 2 A 2 *

(22) Data de Depósito: 07/11/2011

(43) Data da Publicação: 28/05/2013
(RPI 2212)

(51) Int.Cl.:

B41J 2/05

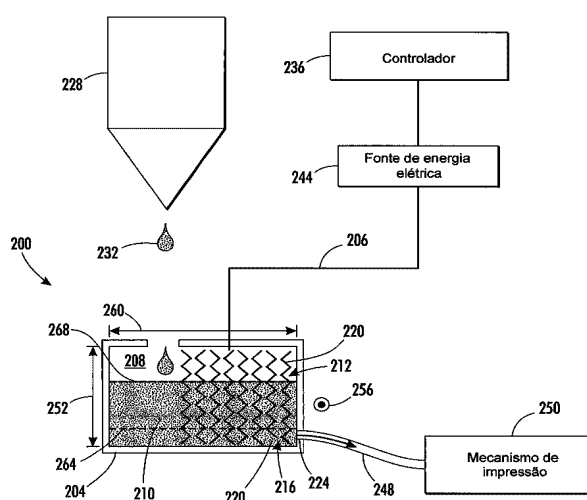
(54) **Título:** AQUECEDOR IMERSO DE ALTA ÁREA DE SUPERFÍCIE PARA UM RESERVATÓRIO DE TINTA SÓLIDA

(30) **Prioridade Unionista:** 05/11/2010 US 12/940,768

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

(72) **Inventor(es):** Brent Rodney Jones, David P. Platt, Edward F. Burress, Joseph A. Broderick

(57) **Resumo:** AQUECEDOR IMERSO DE ALTA ÁREA DE SUPERFÍCIE PARA UM RESERVATÓRIO DE TINTA SÓLIDA. A presente invenção refere-se a um recipiente volumétrico para armazenar tinta de mudança de fase e que inclui um alojamento que é compreendido principalmente de um material termicamente isolante e um elemento de aquecimento posicionado dentro do alojamento. O elemento de aquecimento é posicionado no recipiente para fundir a tinta sólida rapidamente para permitir as operações de impressão.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"AQUECEDOR IMERSO DE ALTA ÁREA DE SUPERFÍCIE PARA UM RESERVATÓRIO DE TINTA SÓLIDA"**.

5 A presente invenção refere-se ao aparelho e ao método descritos abaixo para aquecer tinta de mudança de fase, e mais particularmente ao uso de aquecedores imersos em um reservatório de tinta para fundir tinta solidificada.

Impressoras a jato de tinta ejetam gotas de tinta líquida a partir de ejetores de jato de tinta para formar uma imagem em uma superfície de recebimento de imagem, tal como uma superfície de transferência intermediária, ou um substrato de meio, tal como papel. Impressoras a jato de tinta de todas as cores usam uma pluralidade de reservatórios de tinta para armazenar uma série de tintas diferentemente coloridas para imprimir. Uma impressora de todas as cores comumente conhecida tem quatro reservatórios de tinta. Cada reservatório armazena uma diferente cor de tinta, ou seja, ciano, magenta, amarelo e tinta preta, para a geração de imagens de todas as cores.

Impressoras a jato de tinta de mudança de fase utilizam tinta que permanece em uma fase sólida a temperatura ambiente, com frequência com uma consistência cerosa. Após a tinta ser abastecida dentro da impressora, a tinta sólida é transportada a um dispositivo de fusão, que funde a tinta sólida para produzir tinta líquida. A tinta líquida é armazenada em um reservatório que pode ser, interna ou externa a um mecanismo de impressão. A tinta líquida é proporcionada aos ejetores de jato de tinta do mecanismo de impressão conforme necessário. Se energia elétrica for removida a partir da impressora para conservar energia ou para manutenção de impressora, a tinta fundida começa a resfriar e pode eventualmente retornar à forma sólida. Neste caso, a tinta sólida precisa ser fundida de novo antes de a tinta poder ser ejetada pelo mecanismo de impressão. Consequentemente, o tempo para fundir a tinta influencia a disponibilidade da impressora de tinta sólida para operações de impressão. Portanto, aprimoramentos aos dispositivos na impressora que aquece e armazena tinta fundida são desejáveis.

Um recipiente volumétrico para armazenamento de tinta em uma impressora a jato de tinta sólida foi desenvolvido. O recipiente inclui um alojamento compreendido de material termicamente isolante tendo um volume de espaço interno para o alojamento, o volume de espaço tendo uma altura, uma largura e uma profundidade, e um elemento de aquecimento posicionado dentro do volume de espaço do alojamento para fundir tinta uniformemente através da largura do volume de espaço. O elemento de aquecimento é configurado para ter uma área de superfície que seja maior do que uma área definida pela altura e largura do volume de espaço.

10 A figura 1 é uma vista esquemática de um sistema indireto de impressão a jato de tinta.

A figura 2 é um diagrama esquemático de um reservatório de tinta incluindo um elemento de aquecimento.

15 A figura 3 é uma vista dianteira de um reservatório de tinta do mecanismo de impressão ilustrando um elemento de aquecimento dentro do reservatório do mecanismo de impressão.

A figura 4 é uma vista em seção transversal lateral do reservatório de tinta do mecanismo de impressão da figura 3 tomada ao longo da linha 302.

20 A figura 5A é uma vista do topo de um elemento de aquecimento PTC que pode ser disposto em um reservatório de tinta sólida.

A figura 5B é uma vista em seção transversal através do elemento de aquecimento da figura 5A tomada ao longo da linha 524.

25 A figura 6A é uma vista de topo de um elemento de aquecimento perfurado que pode ser disposto em um reservatório de tinta sólida.

A figura 6B é uma vista do topo de um outro elemento perfurado que pode ser disposto em um reservatório de tinta sólida.

30 A figura 7 é uma vista seccionada de um elemento de aquecimento laminar dobrado que pode ser disposto em um reservatório de tinta sólida.

A descrição abaixo e os desenhos anexos proporcionam um entendimento geral do ambiente para o sistema e método descritos aqui assim

como os detalhes para o sistema e método. Nos desenhos, números de referência similares são usados através dos desenhos para designar elementos similares. O termo "impressora", como usado aqui, engloba quaisquer aparelhos, tais como uma copiadora digital, máquina de produzir livros, máquina de fac-símile, máquina multifunção, etc., que realizem uma função de impressão para muitos fins. Embora a especificação focalize em um sistema que controle a fusão da tinta sólida em um reservatório de tinta sólida, o aparelho para fundir tinta em um reservatório pode ser usado com qualquer dispositivo que use um fluido de mudança de fase que tenha uma fase sólida.

Adicionalmente, a tinta sólida pode ser chamada ou referida aqui como tinta, bastões de tinta, ou bastões. O termo "volume paramétrico" refere-se a um volume definido por um envelope em torno da forma de um objeto, tal como um elemento de aquecimento, que pode incluir espaços e cavidades. Assim, o volume paramétrico de um objeto inclui espaços abertos dentro do objeto, assim como o volume do material que forma o objeto. Volume paramétrico como usado no presente documento significa um volume interior de um encaixe apertado, caixa de múltiplos lados dentro da qual o aquecedor se encaixa. De modo similar, o termo "espessura paramétrica" refere-se à espessura de um objeto, tal como um elemento de aquecimento, que possa incluir aberturas ou espaços. Por exemplo, um objeto enrugado tem uma espessura paramétrica que se estende a partir do topo de um enrugamento para o fundo do outro enrugamento.

A figura 1 é uma vista esquemática lateral de uma modalidade de um dispositivo de imagem de tinta de mudança de fase configurado para impressão indireta ou deslocada usando tinta fundida de mudança de fase.

O dispositivo 10 da figura 1 inclui um sistema de manipulação de tinta 12, um sistema de impressão 26, um sistema de meio de fornecimento e de manipulação 48, e um sistema de controle 68. Um sistema de manipulação de tinta 12 recebe e envia tinta sólida a um dispositivo de fusão para a geração de tinta líquida. O sistema de impressão 26 recebe a tinta fundida e ejeta tinta líquida sobre uma superfície de recebimento de imagem sob o controle do sistema 68. O sistema de meio de fornecimento e de manipulação 48 ex-

traí meio a partir de um ou mais fornecimentos no dispositivo 10, sincroniza o envio do meio a uma garra de fixação para a transferência de uma imagem de tinta a partir da superfície de recebimento de imagem ao meio e, então, envia o meio impresso a uma área de saída.

5 Em mais detalhes, um sistema de manipulação de tinta 12, que é também referido como um abastecedor de tinta, é configurado para receber tinta de mudança de fase em forma sólida, tal como blocos de tinta 14, que são comumente chamados de bastões de tinta. Um abastecedor de tinta 12 inclui canais de alimentação 18 dentro dos quais bastões de tinta 14 são
10 inseridos. Embora um único canal de alimentação 18 seja visível na figura 1, um abastecedor de tinta 12 inclui um canal de alimentação separado para cada cor ou tonalidade de cor do bastão de tinta 14 usado no dispositivo 10. O canal de alimentação 18 guia os bastões de tinta 14 em direção a um conjunto de fusão 20 em uma extremidade do canal 18 onde os bastões são
15 aquecidos a uma temperatura de fusão de tinta de mudança de fase para fundir a tinta sólida para formar tinta líquida. Qualquer temperatura de fusão adequada pode ser usada dependendo de uma formulação de tinta de mudança de fase. Em uma modalidade, a temperatura de fusão da tinta de mudança de fase é aproximadamente de 100°C a 140°C. A tinta fundida é rece-
20 bida em um reservatório 24 configurado para manter uma quantidade da tinta fundida em forma fundida para envio ao sistema de impressão 26 do dispositivo 10. Em modalidades alternativas, um único reservatório 24 pode fornecer tinta a múltiplos mecanismos de impressão tais como o mecanismo de impressão 28. Embora um reservatório intermediário 24 seja mostrado
25 por simplicidade, o dispositivo de imagem 10 pode incluir múltiplos reservatórios, um para manter a tinta fundida de cada cor de tinta usada no dispositivo, tal como, por exemplo, ciano, magenta, amarelo e preto (CMYK). Como visto em maiores detalhes abaixo, um elemento de aquecimento é posicionado dentro do reservatório 24.

30 O sistema de impressão 26 inclui pelo menos um mecanismo de impressão 28 incluindo um reservatório do mecanismo de impressão 27 tendo jatos de tinta arranjados para ejetar gotas de tinta fundida sobre uma su-

perfcie intermediária 30. O reservatório do mecanismo de impressão 27 recebe tinta fundida a partir do reservatório 24 por meio de um conduto 25. O reservatório do mecanismo de impressão 27 contém um elemento de aquecimento, como mostrado em detalhes adicionais abaixo. Um mecanismo de impressão é mostrado na figura 1 embora qualquer número adequado de mecanismos de impressão 28 possa ser usado. Os mecanismos de impressão são operados de acordo com sinais de acionamento gerados pelo sistema de controle 68 para ejetar tinta sobre a superfície intermediária 30.

A superfície intermediária 30 compreende uma camada ou filme de agente de liberação aplicado a um membro giratório 34 pelo conjunto de aplicação de agente de liberação 38, que é também conhecido como uma unidade de manutenção de tambor (DMU). O membro giratório 34 é mostrado como um tambor na figura 1, embora em modalidades alternativas o membro giratório 34 possa compreender uma correia, faixa, rolo, móvel ou giratório, ou outro tipo de estrutura similar. Um rolo de garra 40 é abastecido contra a superfície intermediária 30 no membro giratório 34 para formar uma região de garra 44 através da qual folhas de meio de registro 52 são alimentadas em registro cronometrado com as gotas de tinta depositadas sobre a superfície intermediária 30 pelos jatos de tinta do mecanismo de impressão 28. Pressão (e em alguns casos calor) é gerada na região de garra 44 a qual, em conjunto com o agente de liberação que forma a superfície intermediária 30, facilita a transferência de gotas de tinta a partir da superfície 30 para o meio de registro 52 e, ainda substancialmente, evitar que a tinta adira ao membro giratório 34.

O sistema de meio de fornecimento e de manipulação 48 do dispositivo 10 é configurado para transportar meio de registro ao longo de um trajeto de meio 50 definido no dispositivo 10 que guia o meio através da região de garra 44, onde a tinta é transferida a partir da superfície intermediária 30 para o meio de registro 52. O sistema de meio de fornecimento e de manipulação 48 inclui pelo menos uma fonte de meio 58, tal como bandeja de fornecimento 58 para armazenar e fornecer meio de registro de diferentes tipos e tamanhos para o dispositivo 10. O sistema de meio de fornecimento e

de manipulação inclui mecanismos adequados, tais como rolos 60, que podem ser direcionados, ou rolos inativos, assim como difusores, defletores, e similares, para transportar meio ao longo do trajeto de meio 50.

O trajeto de meio 50 pode incluir um ou mais dispositivos de
5 condicionamento de meio para controlar e regular a temperatura do meio de registro de modo que o meio chegue na região de garra 44 em uma temperatura adequada para receber a tinta a partir da superfície intermediária 30. Por exemplo, na modalidade da figura 1, um conjunto de pré-aquecimento 64 é proporcionado ao longo do trajeto de meio 50 para ligar o meio de re-
10 gistro à temperatura predeterminada inicial antes de alcançar a região de garra 44. O conjunto de pré-aquecimento 64 pode basear-se em calor radiante, condutivo, ou convectivo, ou qualquer combinação das referidas formas de calor para trazer o meio a uma temperatura de pré-aquecimento alvo, a qual, em uma modalidade prática, está em uma faixa de cerca de 30°C
15 a cerca de 70°C. Em modalidades alternativas, outros dispositivos de condicionamento térmico podem ser usados ao longo do trajeto de meio antes, durante e após a tinta ser depositada sobre o meio para controlar as temperaturas do meio (e tinta).

Um sistema de controle 68 ajuda na operação e controle dos di-
20 versos subsistemas, componentes, e funções do dispositivo de imagem 10. O sistema de controle 68 é operacionalmente conectado a uma ou mais fontes de imagem 72, tais como um sistema de leitura ou uma conexão de estação de trabalho, para receber e manejar dados de imagem a partir das fontes e para gerar sinais de controle que são enviados aos componentes e subsis-
25 temas da impressora. Alguns dos sinais de controle são baseados nos dados de imagem, tais como os sinais de acionamento e os referidos sinais de acionamento operam os mecanismos de impressão conforme observados acima. Outros sinais de controle fazem com que os componentes e subsis-
30 temas da impressora realizem diversos procedimentos e operações para preparar a superfície intermediária 30, enviar o meio para a garra de fixação e transferir as imagens de tinta sobre a saída do meio pelo dispositivo de imagem 10.

O sistema de controle 68 inclui um controlador 70, armazenamento eletrônico ou memória 74 e uma interface de usuário (UI) 78. O controlador 70 compreende um dispositivo de processamento, tal como uma unidade de processamento central (CPU), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um dispositivo de arranjo de portas programáveis em campo (FPGA), ou um microcontrolador. Dentre outras tarefas, o dispositivo de processamento processa as imagens proporcionadas pelas fontes de imagem 72. O um ou mais dispositivos de processamento compreendendo o controlador 70 são configurados com instruções programadas que são armazenadas na memória 74. O controlador 70 executa as referidas instruções para operar os componentes e subsistemas da impressora. Qualquer tipo de memória adequado ou armazenamento eletrônico pode ser usado. Por exemplo, a memória 74 pode ser uma memória não volátil, tal como memória apenas de leitura (ROM), ou uma memória não volátil programável, tal como EEPROM ou memória flash.

A Interface de usuário (UI) 78 compreende um dispositivo de entrada/saída adequado localizado no dispositivo de imagem 10 que permite a interação do operador com o sistema de controle 68. Por exemplo, UI 78 pode incluir um teclado e tela (não mostrado). O controlador 70 é operacionalmente acoplado à interface de usuário 78 para receber sinais indicativos de seleções e outra informação informada à interface do usuário 78 por um usuário ou operador do dispositivo. O controlador 70 é operacionalmente acoplado à interface de usuário 78 para exibir informação a um usuário ou operador incluindo opções selecionáveis, status da máquina, status consumível e similares. O controlador 70 pode também ser acoplado a um link de comunicação 84, tal como uma rede de computador, para receber dados de imagem e dados de interação do usuário a partir de locais remotos.

O controlador 70 gera sinais de controle que são emitidos para diversos sistemas e componentes do dispositivo 10, tais como um sistema de manipulação de tinta 12, sistema de impressão 26, sistema de manipulação de meio 48, conjunto de aplicação de agente de liberação 38, trajeto de meio 50, e outros dispositivos e mecanismos do dispositivo de imagem 10

que são operacionalmente conectados ao controlador 70. O controlador 70 gera os sinais de controle de acordo com instruções programadas e os dados armazenados na memória 74. Os sinais de controle, por exemplo, controlam as velocidades de operação, os níveis de potência, a cronometragem, acionamento, e outros parâmetros, dos componentes do sistema para fazer com que o dispositivo de imagem 10 opere em diversos estados, modos, ou níveis de operação, que são denotados no presente documento coletivamente como modos operacionais. Os referidos modos operacionais incluem, por exemplo, um modo de partida ou de aquecimento, modo de desligamento, diversos modos de impressão, modos de manutenção, e modos de economia de energia.

A figura 2 ilustra um reservatório de tinta 200 incluindo um alojamento isolado 204, volume do reservatório 208 com tinta 210, elemento de aquecimento 212, e saída 224. Um conduto 248 conecta a saída 224 do volume do reservatório 208 a um mecanismo de impressão 250. Fios elétricos 206 conectam o elemento de aquecimento 212 a uma fonte de energia elétrica 244. Um controlador 236 é operacionalmente conectado à fonte de energia elétrica 244. O reservatório de tinta 200 contém a tinta líquida de uma única cor recebida a partir de um conjunto de fusão 228, e múltiplos reservatórios de tinta podem ser usados em um dispositivo de imagem colorida.

O alojamento 204 é um recipiente volumétrico que é primeiramente composto de um material termicamente isolante que é compatível com diversas tintas de mudança de fase em ambas as fases sólida e difundida. Diversos plásticos, incluindo termoplásticos e materiais elastoméricos, são adequados para uso no alojamento 204. Adicionalmente, o alojamento 204 pode compreender uma ou mais camadas de materiais não apenas termicamente isolantes, mas também e termicamente condutores. Os materiais de alojamento 204 são configurados para proporcionar pelo menos moderada retenção de calor dentro do volume do reservatório 208. O volume do reservatório 208 tem uma altura interna 252, largura 256 (que se estende através da página), e profundidade 260. O nível superior do líquido para um volume de tinta dentro do reservatório pode ser bem abaixo do confinamento

superior do reservatório. A referida configuração permite que a tinta seja re-tida mesmo quando o produto é inclinado em um ângulo. O reservatório po-de ser ventilado, parcialmente aberto ou completamente aberto no topo.

O elemento de aquecimento exemplificativo 212 inclui múltiplos

5 membros de aquecimento, tais como membro de aquecimento em forma de palheta 220, que se estendem substancialmente através da largura 256 do volume do reservatório 208. O formato do elemento de aquecimento 212 proporciona uma área de superfície exposta à tinta 210 que é maior do que uma área de superfície definida pela altura 252 e largura 256 do volume do

10 reservatório 208. O elemento de aquecimento 212 ocupa uma posição no volume do reservatório 208 que é próxima ao conduto 248 para implementar a fusão da tinta próximo do conduto, e o elemento de aquecimento se esten-de a partir do fundo do volume do reservatório 208 em direção ao topo de volume do reservatório 208. O volume paramétrico de elemento de aqueci-

15 mento 212 é maior do que 50% do volume total do volume do reservatório 208 até o nível do volume líquido superior 268. O nível do volume líquido superior limita o volume de tinta em reservatório 200 para permitir que uma porção do volume do reservatório 208 permaneça não preenchida durante a operação. O elemento de aquecimento 212 se estende abaixo de um nível

20 de fluido de limite inferior, mostrado pela linha pontilhada 264. Como usado aqui, o termo "nível de fluido de limite inferior" se refere a um nível mínimo de um fluido, tal como tinta, mantido em um reservatório de fluido durante a operação. Na medida em que o nível de fluido em um reservatório alcança o nível de fluido de limite inferior, a impressora pode suspender a operação ou

25 adotar outras ações para garantir que o nível de fluido em volume do reser-vatório 208 exceda o nível de fluido de limite inferior.

Em uma modalidade, o elemento de aquecimento 212 é formado a partir de um material de coeficiente térmico positivo (PTC) e pode ser um termistor PTC de formato modificado. Um material PTC exibe uma maior

30 resistência a um fluxo de corrente elétrica em resposta a um aumento na temperatura do material. O material PTC, que pode ser uma substância simi-lar à cerâmica, pode ser formado em um aquecedor e revestido, como apro-

priado ou necessário, para compatibilidade química com a tinta ou outro material sendo aquecido. Fios elétricos 206 se estendem a partir do elemento de aquecimento 212 através do topo de alojamento 204. Na modalidade da figura 2, o elemento de aquecimento 212 pode ser removido a partir do reservatório de tinta 200 se o reservatório for configurado com um topo ou cobertura removível ou deslocável (não mostrado). Fios elétricos 206 podem também se estender através das porções superiores das paredes laterais do alojamento 204 a um nível acima ao da tinta 210 no volume do reservatório 208. Cabos 206 podem se estender através de um anel isolante ou tampa roscada para facilitar a remoção e a substituição do elemento de aquecimento 212.

A figura 5A e a figura 5B ilustram o elemento de aquecimento 212 em isolamento. O elemento de aquecimento 212 inclui múltiplos membros em forma de palheta angulada 220 e placas de extremidade 508A e 508B. O elemento de aquecimento 212 tem uma largura 520 que é similar à largura do volume do reservatório 208. Espaços 216 entre as palhetas 220 no elemento de aquecimento 212 permitem que a tinta flua para dentro e através do elemento de aquecimento 212 para promover contato da tinta sobre a superfície do elemento de aquecimento 212. Como mostrado na figura 5B, espaços 216 se estendem entre cada um dos membros em forma de palheta 220. As placas de extremidade 508A e 508B mantêm os membros em forma de palheta 220 no lugar, e proporcionam contatos para os fios elétricos, tais como cabos 206. Quando ativado, o elemento de aquecimento 212 aquece em um modo uniforme através da largura 520. Assim, a tinta em um reservatório que contém o elemento de aquecimento 212 se funde uniformemente ao longo da largura do elemento de aquecimento.

Como visto na figura 6A e na figura 6B, configurações alternativas do elemento de aquecimento podem empregar um bloco perfurado de material PTC. As perfurações se estendem através do bloco para permitir que a tinta passe através do bloco de um modo similar àquele da tinta que passa através dos espaços 216 nos membros em forma de palheta 220. O termo perfuração, como usado aqui, se estende além de orifícios perfurados

ou fendas, a qualquer formato tendo uma superfície interrompida em que um material em solidificação possa ter, por exemplo, uma forma moldável. Na figura 6A, uma pluralidade de orifícios perfurados 604 perfura o bloco 600. Na figura 6B, o bloco 650 tem uma forma de serpentina, formando múltiplos canais 654 através do bloco. Ambos os blocos perfurados 600 e 650 têm configurações que permitem que a tinta líquida flua através dos blocos. A tinta que se solidifica em torno ou dentro das perfurações nos blocos se funde rapidamente quando os blocos se aquecem.

Com referência, mais uma vez, à figura 2, em operação, o conjunto de fusão 228 aquece a tinta sólida de mudança de fase a uma temperatura de fusão, permitindo que a tinta fundida 222 flua para dentro do volume do reservatório 208 que retém a tinta 210. O controlador 236 ativa a fonte de energia elétrica 244 para permitir que a corrente elétrica flua para o elemento de aquecimento 212. O aquecedor 212 estabelece e, então, mantém a tinta em um estado líquido durante diversos modos operacionais da impressora. A tinta pode fluir através da saída 224 e do conduto 248 para o mecanismo de impressão 250.

Em um outro modo de operação, a tinta 210 ocupa o volume do reservatório 208 na fase sólida. O controlador 236 pode desativar a fonte de energia elétrica 244 para permitir que a tinta 210 resfrie e solidifique de acordo com diversos programas de economia de energia e técnicas que são conhecidas na técnica. O controlador 236 é tipicamente um sistema de controle eletrônico e pode ser incorporado pelo controlador 70 descrito acima. A tinta 210 pode também se solidificar quando um dispositivo de impressão é removido a partir da energia elétrica por um período de tempo suficiente para permitir que a tinta resfrie a ou abaixo do ponto de solidificação. Quando o fornecimento de energia elétrica 244 ativa o elemento de aquecimento 212, a tinta sólida 210 em áreas próximas ao elemento de aquecimento 212 começa a se fundir primeiro. A tinta fundida flui através de espaços, tais como o espaço 216 proporcionado entre elementos individuais do elemento de aquecimento 212, e penetra no conduto 248 a partir da saída 224. O local do elemento de aquecimento 212 a uma posição próxima da saída 224 permite

que a tinta fundida flua através do conduto 248 rapidamente após o aquecedor 212 começar a aquecer. Embora a tinta se funda uniformemente ao longo da largura 256 do volume do reservatório 208, a tinta localizada próxima da parede do alojamento 204 oposta ao conduto 248 é posicionada mais distante a partir do elemento de aquecimento 212, e pode se fundir mais lentamente do que a tinta mais próxima ao elemento de aquecimento 212. Assim, a tinta fundida pode fluir através de conduto 248 para o mecanismo de impressão 250, mesmo se outras porções da tinta 210 no volume do reservatório permanecerem sólidas ou a uma temperatura mais baixa do que a temperatura operacional elevada.

Durante ambos os modos de operação descritos acima, uma porção de elemento de aquecimento 212, mostrado como porção 214 na figura 2, pode se estender acima do nível de tinta 210 no volume do reservatório 208. A tinta 210 arrasta o calor em afastamento a partir das porções do elemento de aquecimento imersos na tinta 210, e o ar que circunda a porção exposta 214 arrasta o calor em um coeficiente mais baixo do que a tinta 210. O material PTC usado para formar elemento de aquecimento 212 evita que a porção exposta 214 alcance uma temperatura que possa danificar a tinta, o elemento de aquecimento 212 ou outros componentes no reservatório de tinta 200. Na medida em que a temperatura da porção exposta 214 se eleva, a resistência à corrente elétrica na porção exposta também se eleva em resposta à maior temperatura. A maior resistência reduz o fluxo de corrente elétrica, e a temperatura e a corrente elétrica se equilibram a uma temperatura que permite que o elemento de aquecimento 212 opere, embora imerso em tinta 210 ou quando exposto ao ar. A porção imersa do elemento de aquecimento 212 também alcança uma temperatura de equilíbrio que mantém a tinta 210 em uma fase fundida sem aquecimento da tinta a uma temperatura que está acima de uma temperatura da faixa operacional. Um aquecedor formado a partir de material PTC não requer um sistema de alça fechada que usa um sensor de temperatura; entretanto, em alguns estados da impressora que ocorrem em temperaturas mais baixas, tais como em espera ou outro estados de baixa energia, o monitoramento da temperatura de tinta

que não se solidificou completamente pode permitir economia de energia.

A figura 3 e a figura 4 ilustram um reservatório do mecanismo de impressão 300 tendo um alojamento 304, volume interno do reservatório 308, fios elétricos 306, elemento de aquecimento 312, porta de entrada de tinta 346 e sensor de temperatura 324. O elemento de aquecimento 312 é um aquecedor de resistência não PTC que pode ser de qualquer construção apropriada, tal como, por exemplo, um laminado de filme de silicone ou poli-amida encapsulando o filme ou traço de aquecimento, como é bem conhecido na indústria. Uma chave 340 operacionalmente conecta a fonte de energia elétrica 344 aos fios elétricos 306. Um controlador 336 é operacionalmente conectado a um sensor de temperatura 324 e à chave 340. A figura 4 ilustra o reservatório do mecanismo de impressão 300 da figura 3 tomado ao longo da linha 302. A figura 4 adicionalmente ilustra um reservatório de tinta 402, válvula 408, solenoide 412, pluralidade de ejetores de jato de tinta 416 e um conduto 448. O reservatório do mecanismo de impressão 300 de tinta 310 armazena uma única cor fornecida a partir de reservatório de tinta 402.

O alojamento 304 é principalmente composto de um material termicamente isolante que é compatível com diversas tintas de mudança de fase em ambas as fases sólida e fundida. O alojamento 304 é um recipiente volumétrico tendo um volume interno, visto aqui como o volume do reservatório 308, tendo uma altura 352, largura 356 e profundidade 360. O volume do reservatório 308 retém a tinta recebida a partir do reservatório de tinta 402 através do conduto 448 e entrada 346. Diversos plásticos, incluindo plásticos de consolidação a calor, termoplásticos e materiais elastoméricos compatíveis com as temperaturas operacionais do reservatório são adequados para uso no alojamento 304, onde qualquer um dos referidos materiais proporciona pelo menos um grau moderado de isolamento térmico, tal como um material que proporciona pelo menos 20 vezes mais isolamento térmico do que um alojamento de alumínio como tradicionalmente usado. Adicionalmente, o alojamento 304 pode compreender um ou mais espaços internos ou camadas de material termicamente isolante. Como mostrado na figura 4, a válvula 408 se estende através do topo de alojamento 304 e se abre sele-

tivamente em resposta ao solenoide 412 que opera em resposta aos sinais gerados pelo controlador 336. A válvula se abre para permitir a equalização da pressão de ar entre o volume do reservatório 308 e a atmosfera externa, como conhecido nos sistemas de impressão existentes. A válvula 408 opcio-

5 nalmente inclui um tampo isolado para minimizar a dissipação de calor através da válvula 408 quando a válvula 408 é fechada. A ventilação pode alternativamente ser proporcionada com uma porta aberta ou passagem de ar.

Como mostrado na figura 3, o elemento de aquecimento 312 é posicionado próximo ao fundo de alojamento 304 e próximo a ejetores de

10 jato de tinta 416. O elemento de aquecimento 312 inclui uma pluralidade de dobras enrugadas 316 e 320. O formato dobrado do elemento de aquecimento 312 aumenta a espessura paramétrica e reduz o comprimento geral do aquecedor 312 tomado ao longo da largura 356 do alojamento 304. A dobra selecionada reduz o comprimento do aquecedor 312 em pelo menos

15 um quarto do comprimento do elemento de aquecimento 312 em comparação a uma configuração desdobrada. O elemento de aquecimento 312 tem uma configuração enrugada, embora diversos outros formatos dobrados possam ser usados. A orientação das dobras enrugadas com relação ao reservatório é horizontal, como mostrado na figura 3, mas pode facilmente ser

20 vertical ou em algum ângulo. As ilustrações não pretendem limitar de modo algum como o aquecedor laminar possa ser formado ou orientado em uso. O elemento de aquecimento 312 se estende substancialmente através da largura 356 do volume do reservatório 308, permitindo que elemento de aquecimento 312 aplique calor em um modo uniforme através da largura do vo-

25 lume do reservatório 308. Como visto na figura 3 e na figura 4, o volume paramétrico do elemento de aquecimento 312 é maior do que 50% do volume máximo de fluido (no limite superior do nível de fluido) mantido no volume do reservatório 308. Cabos elétricos 306 permitem que a corrente elétrica flua para dentro do elemento de aquecimento 312 a partir da fonte de energia

30 elétrica 344. Os cabos 306 se estendem através do topo de alojamento 304. O elemento de aquecimento 312 pode ser removido ao puxar os cabos 306 e o elemento de aquecimento 312 através do topo de alojamento 304.

A figura 7 ilustra o elemento de aquecimento 312 em mais detalhes. O elemento de aquecimento é um aquecedor laminar e inclui uma camada de isolamento elétrico 716, camadas adesivas de consolidação a calor 712A e 712B, coberturas metálicas 708A e 708B, e aquecedor de rastreamento eletricamente resistente 720. Aquecedor laminar 312 inclui pelo menos um aquecedor de rastreamento configurado para conduzir a eletricidade recebida a partir dos cabos 306. A figura 7 mostra um aquecedor de rastreamento 720 em uma vista seccionada. Um segundo aquecedor de rastreamento (não mostrado) se estende sobre a superfície de camada inferior 716.

10 O aquecedor de rastreamento 720 tem um padrão de serpentina e gera calor em resposta a uma corrente elétrica aplicada ao aquecedor de rastreamento 720. Como usado aqui, o termo "serpentina" se refere a um formato ou padrões, incluindo qualquer série ou combinação de trajetos linear ou curvo, voltas e mudanças de direção que possam ser usadas para formar um elemento de aquecimento. Camadas adesivas de consolidação a calor 712A e 712B ligam a camada de isolamento elétrico com os aquecedores de rastreamento 716 às coberturas metálicas 708A e 708B, respectivamente. As coberturas metálicas 708A e 708B agem como condutores térmicos que permitem que o calor gerado pelos aquecedores de rastreamento 720 aqueça a

20 tinta mais rápida e uniformemente para se fundir. Dois materiais adequados para as camadas externas metálicas são aço inoxidável e alumínio, embora outros materiais possam ser usados. Embora a figura 7 ilustre camadas externas metálicas em ambos os lados do aquecedor laminar 312, elementos de aquecimento alternativos podem usar uma única camada metálica ou substrato. O material de ligação e a cobertura metálica proporcionam uma função de isolamento que elimina a interação química com os aquecedores de rastreamento. A cobertura metálica também minimiza a possibilidade de superaquecimento das porções do elemento de aquecimento não submersas no fluido dentro do volume do reservatório. Qualquer configuração e material

25 apropriado que constitua o elemento laminar do aquecedor 312, assim como as descrições da camada, pode diferir a partir do acima sem afetar adequadamente o uso descrito.

30

Com referência, mais uma vez, à figura 3 e à figura 4, o sensor de temperatura 324 pode ser um termistor ou outro dispositivo de leitura de temperatura adequado para uso em um reservatório de tinta. O sensor de temperatura 324 se estende a partir do topo de alojamento 304 para dentro da tinta 310, embora diversas modalidades possam usar um ou mais sensores de temperatura em diferentes posições no reservatório de tinta 200.

O controlador 336 pode ser um dispositivo de controle eletrônico, tal como controlador 70 a partir da figura 1, ou pode ser incorporado como um termostato. O controlador 336 recebe informação de temperatura a partir do sensor de temperatura 324 e seletivamente abre e fecha a chave 340 para controlar um fluxo de corrente elétrica a partir da fonte de energia elétrica 344 ao elemento de aquecimento 312 por meio de fios elétricos 306. A chave 340 pode ser uma chave eletromecânica ou de estado sólido.

Em um modo de operação onde a tinta 310 é mantida em um estado fundido, o controlador 336 seletivamente abre e fecha a chave 340 em resposta à temperatura do reservatório detectada pelo sensor de temperatura 340. Quando o sinal gerado pelo sensor de temperatura 340 indica que a temperatura da tinta está abaixo de um limiar de temperatura baixa predeterminado, o controlador 336 fecha a chave 340 para permitir que corrente elétrica do fornecimento de energia elétrica 344 flua através do elemento de aquecimento 312. A temperatura de elemento de aquecimento 312 aumenta em resposta à corrente elétrica, aquecendo a tinta no reservatório de tinta 308. Quando a temperatura de tinta 310 alcança uma temperatura de limiar superior que seja maior do que a temperatura de limiar inferior, o controlador 336 abre a chave 340 para remover a corrente elétrica a partir do elemento de aquecimento 312. Alternativamente, um método de controle mais preciso pode usar o coeficiente de mudança de temperatura ou predeterminadas temperaturas que se aproximem de desvio a partir dos pontos de ajuste de inferior ou superior para iniciar uma mudança na corrente enviada ao aquecedor e/ou frequência de ciclo de liga/desliga. Uma forma deste tipo de "chave" é um controlador PID. Limiares inferior e superior de temperatura para algumas modalidades de tinta de mudança de fase que podem ser u-

sados são 110 °C e 125 °C, respectivamente.

Em outro modo de operação, a tinta 310 ocupa volume do reservatório 308 na fase sólida. O controlador 336 pode abrir a chave 340 para permitir que a tinta 310 resfrie e se solidifique de acordo com os diversos programas de economia de energia e técnicas que são conhecidos na técnica. A tinta 310 pode também se solidificar quando um dispositivo de impressão é desconectado a partir da energia elétrica por um período de tempo suficiente para permitir que a tinta resfrie ao ponto de congelamento. Quando se funde a tinta solidificada, o controlador 336 fecha a chave 340 para permitir que a corrente elétrica da fonte de energia elétrica 344 flua através de cabos 306 e elemento de aquecimento 312. O elemento de aquecimento 312 aplica calor uniformemente através da largura 356 de volume do reservatório 308. Em virtude da proximidade do elemento de aquecimento 312 aos ejetores de jato de tinta 416, a tinta 310 próxima dos ejetores 416 funde mais rapidamente do que a tinta nas porções do volume do reservatório 308 que são mais distantes a partir dos ejetores de jato de tinta 416. Assim, os ejetores 416 recebem a tinta fundida de um modo uniforme através da largura do mecanismo de impressão, e a tinta fundida é disponível para ejeção através da pluralidade de ejetores, mesmo se uma porção da tinta 310 permanece sólida.

As modalidades descritas acima são meramente ilustrativas e não são limitadas às modalidades alternativas. Por exemplo, os elementos de aquecimento PTC da figura 2, figura 5, figura 6A, e figura 6B e o elemento de aquecimento laminar dobrado da figura 3, a figura 4, e a figura 7 podem ser usados em um reservatório de tinta maior usado para fornecer tinta a um ou mais mecanismos de impressão ou podem ser usados em um reservatório do mecanismo de impressão. Diversas implementações são descritas no contexto, ou com um aquecedor laminar ou um aquecedor PTC. Em todos os casos, mecanismo de impressão, reservatório e diversos componentes de não aquecimento são compatíveis com a tecnologia de aquecimento. Por exemplo, o material de alojamento, ventilação, controle de feedback de temperatura, volume do reservatório, e limites de volume de nível de

fluido podem ser usados com o tipo de aquecedor. Os elementos de aquecimento podem ser orientados de qualquer modo com relação ao reservatório. Configurações que incorporam as dobras anguladas, dobras, orifícios, espaços e similares permitem que a gravidade lance a tinta liquefeita às saídas do reservatório. Embora a figura 1 ilustre dispositivo de imagem de mudança de fase indireta, os elementos de aquecimento e os reservatórios descritos acima são igualmente adequados para uso em outras modalidades de dispositivos de imagem de tinta de mudança de fase, incluindo dispositivos de marcação direta. Adicionalmente, as características descritas são adequadas para uso com os dispositivos de imagem usando um ou múltiplos reservatórios de tinta e para dispositivos de imagem usando uma ou mais cores de tinta.

REIVINDICAÇÕES

1. Recipiente volumétrico para armazenamento de tinta em uma impressora a jato de tinta sólida compreendendo:

5 um alojamento compreendido de material termicamente isolante, o alojamento tendo um volume de espaço interno ao alojamento, o volume de espaço tendo uma altura, uma largura, e uma profundidade; e

10 um elemento de aquecimento posicionado dentro do volume de espaço do alojamento para fundir tinta uniformemente através da largura do volume de espaço, o elemento de aquecimento sendo configurado para ter uma área de superfície que é maior do que uma área definida pela altura e largura do volume de espaço.

2. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, em que pelo menos uma porção do elemento de aquecimento se estende abaixo do nível de fluido de limite inferior no volume de espaço.

15 3. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, em que o alojamento adicionalmente compreende:

 um aparelho de impressão conectado de modo fluido ao volume de espaço para receber tinta fundida a partir do volume de espaço para ejeção a partir do aparelho de impressão.

20 4. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 3, em que o elemento de aquecimento é posicionado para permitir que pelo menos uma porção do elemento de aquecimento próxima a uma saída em comunicação fluida com o aparelho de impressão para fundir tinta sólida próxima à saída mais rapidamente do que tinta sólida em uma porção restante do volume de espaço para permitir que a impressão com o aparelho de impressão
25 antes que toda a tinta sólida no volume de espaço tenha obtido a temperatura de operação.

5. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, em que o material termicamente isolante é um plástico de consolidação a calor.

30 6. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, em que o elemento de aquecimento é posicionado próximo ao fundo do volume de espaço dentro do alojamento para permitir que pelo menos uma porção

do elemento de aquecimento permaneça submersa em tinta dentro do volume de espaço.

7. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, em que um volume paramétrico do elemento de aquecimento é maior do que 50% do volume de fluido completamente preenchendo o volume de espaço dentro do alojamento.

8. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo:

fios elétricos operacionalmente conectados ao elemento de aquecimento para acoplar a energia elétrica a partir de uma fonte de energia elétrica externa para permitir a ativação do elemento de aquecimento, os fios elétricos saindo do alojamento em uma porção superior do alojamento para facilitar a substituição do elemento de aquecimento.

9. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, o elemento de aquecimento adicionalmente compreendendo:

traços elétricos formados em um padrão de serpentina em um elemento de aquecimento enrugado;

um substrato metálico posicionado adjacente ao elemento de aquecimento enrugado; e

um adesivo de consolidação a calor fixando o substrato metálico ao elemento de aquecimento para isolar o elemento de aquecimento a partir de contato físico com a tinta no volume de espaço dentro do alojamento.

10. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 9, o elemento de aquecimento sendo dobrado múltiplas vezes para aumentar a espessura paramétrica e reduzir o comprimento do elemento de aquecimento em pelo menos um quarto.

11. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 8, adicionalmente compreendendo:

um sensor de temperatura posicionado dentro do volume de espaço para permitir que um sensor de temperatura leia a temperatura de tinta armazenada no volume de espaço dentro do alojamento;

um controlador operacionalmente conectado a um sensor de

temperatura para permitir que o controlador receba um sinal gerado pelo sensor de temperatura que corresponde a uma temperatura da tinta armazenada no volume de espaço dentro do alojamento, o controlador sendo configurado para comparar o sinal recebido a partir de um sensor de temperatura a um limiar predeterminado; e

uma chave operacionalmente conectada ao controlador e a fonte de energia elétrica, a chave sendo configurada para conectar a fonte de energia elétrica aos fios elétricos para ativar o elemento de aquecimento em resposta ao controlador identificando o sinal recebido a partir de um sensor de temperatura como sendo menor do que o limiar predeterminado e para desconectar a fonte de energia elétrica a partir dos fios elétricos para desativar o elemento de aquecimento em resposta ao controlador identificando o sinal recebido a partir de um sensor de temperatura como sendo igual a ou maior do que o limiar predeterminado.

12. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 1, em que o elemento de aquecimento inclui material tendo um coeficiente de temperatura positiva (PTC).

13. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 12, em que o elemento de aquecimento é um bloco perfurado de material PTC.

14. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 12, em que o elemento de aquecimento é uma forma contínua com uma pluralidade de seções intrincadas compreendidas de material PTC.

15. Recipiente volumétrico, de acordo com a reivindicação 12, em que o material PTC se estende a partir de uma posição de nível de fluido superior no volume de espaço ao fundo do volume de espaço.

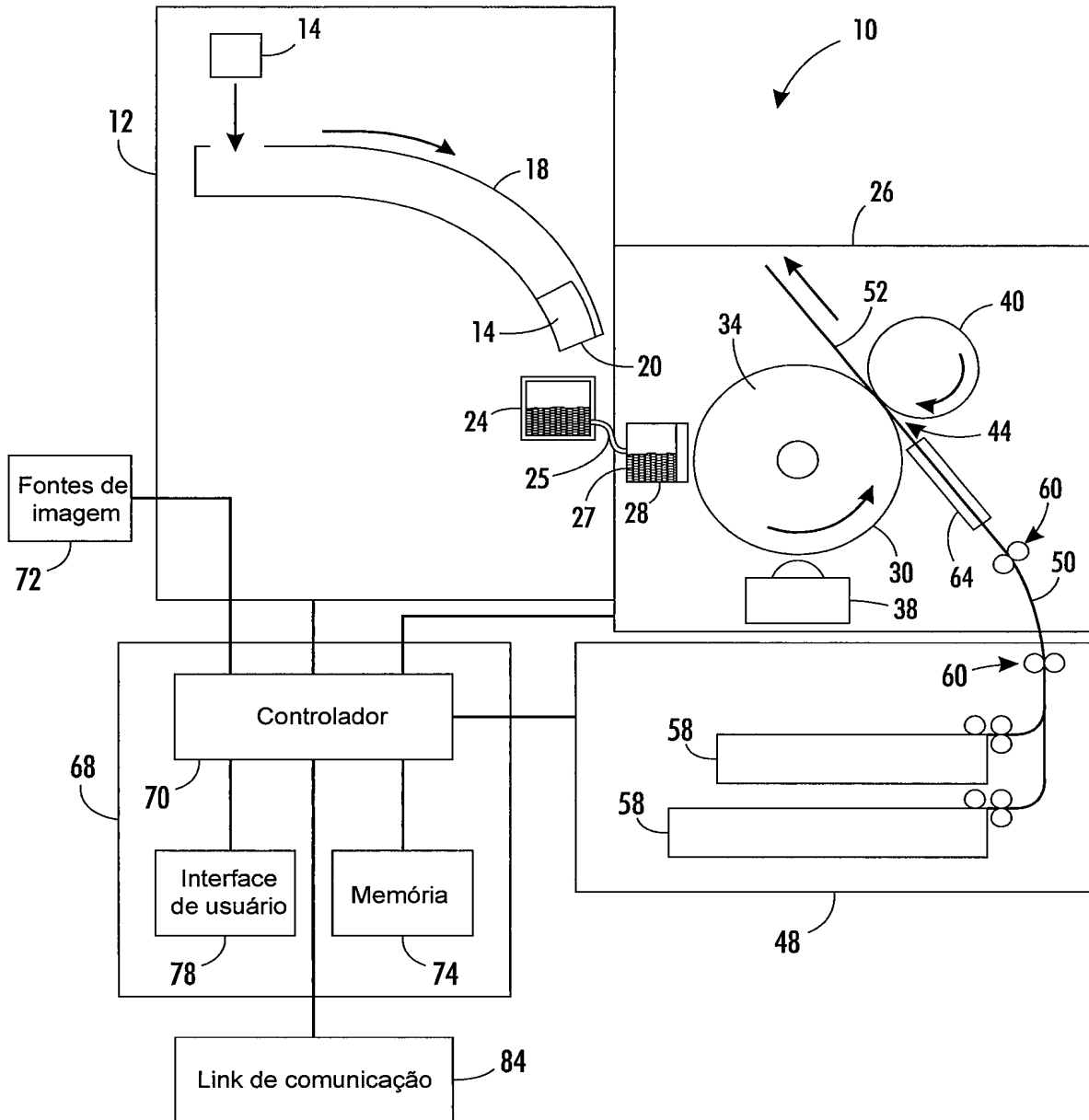


FIG. 1

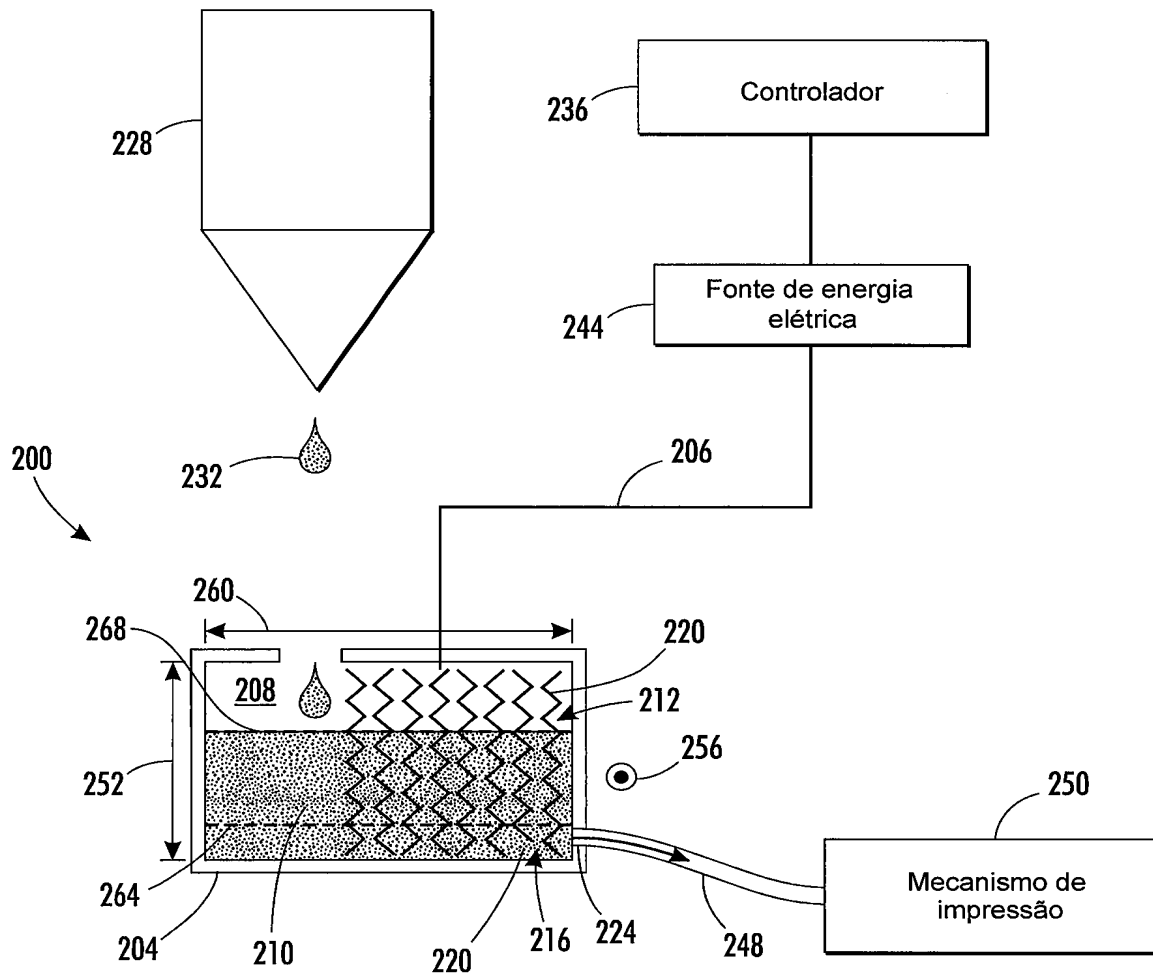


FIG. 2

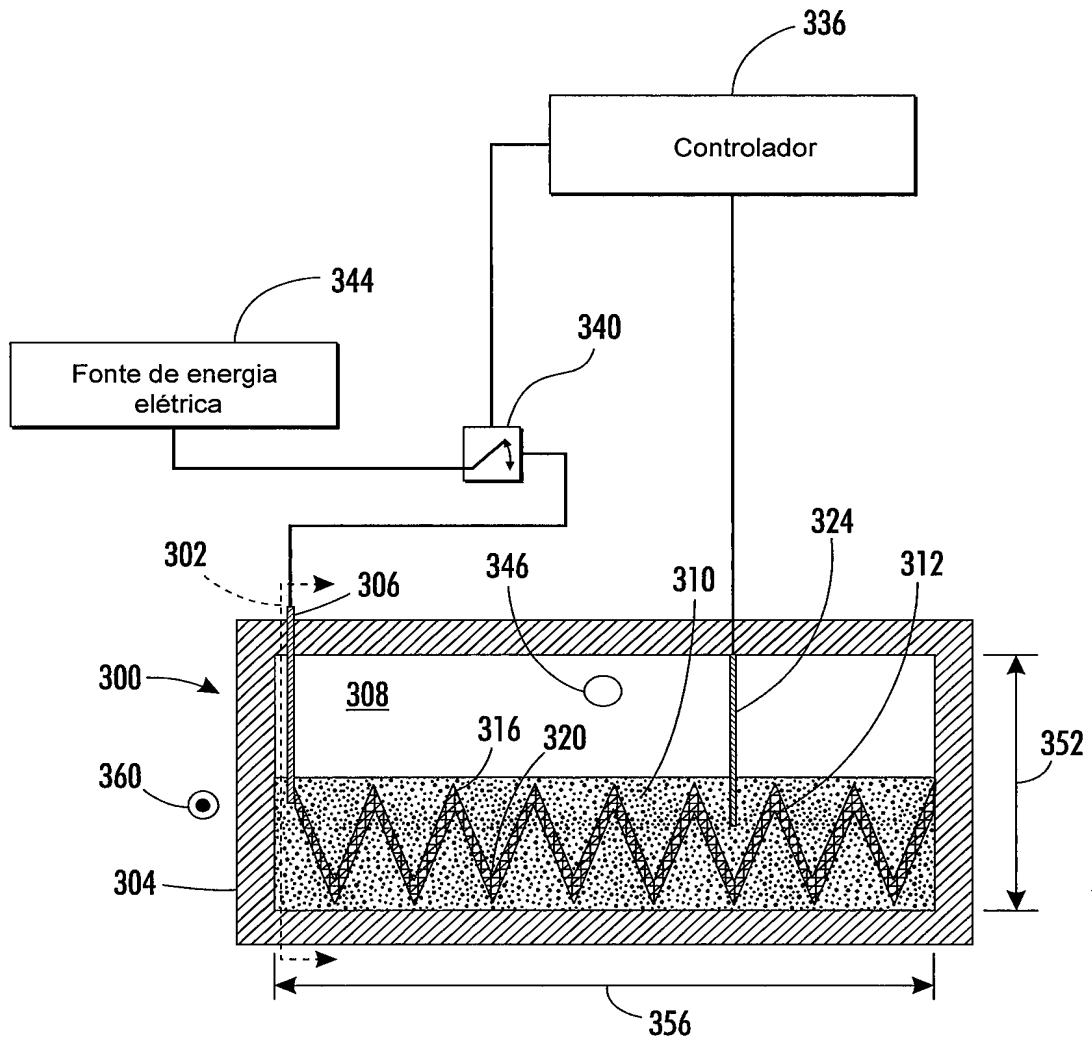


FIG. 3

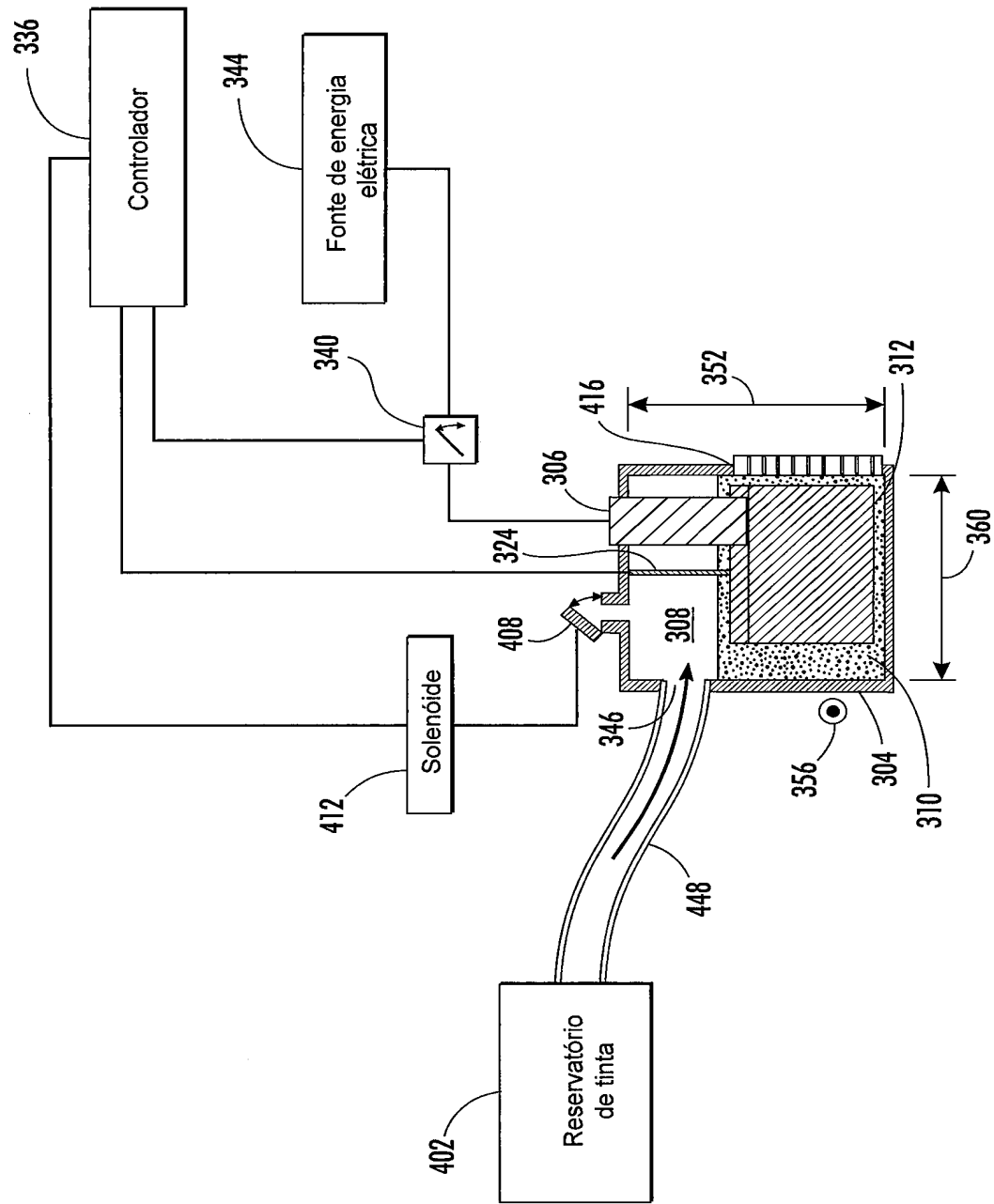


FIG. 4

5/7

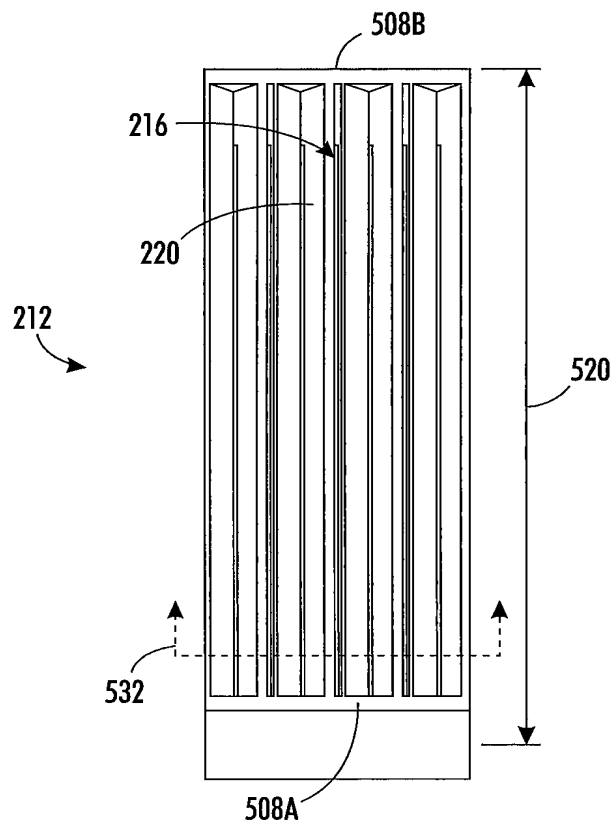


FIG. 5A

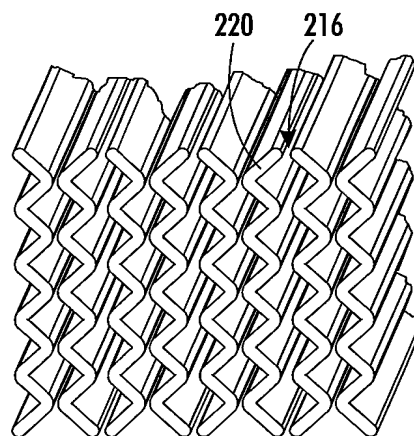


FIG. 5B

6/7

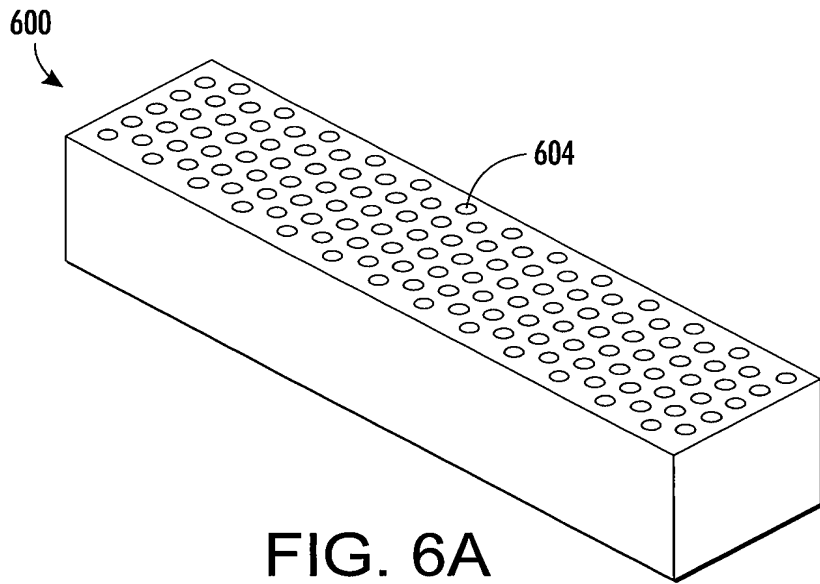


FIG. 6A

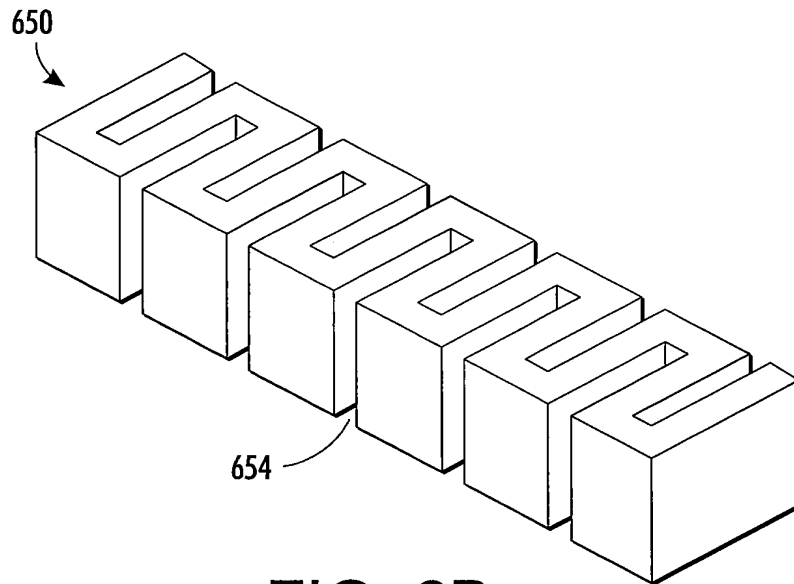


FIG. 6B

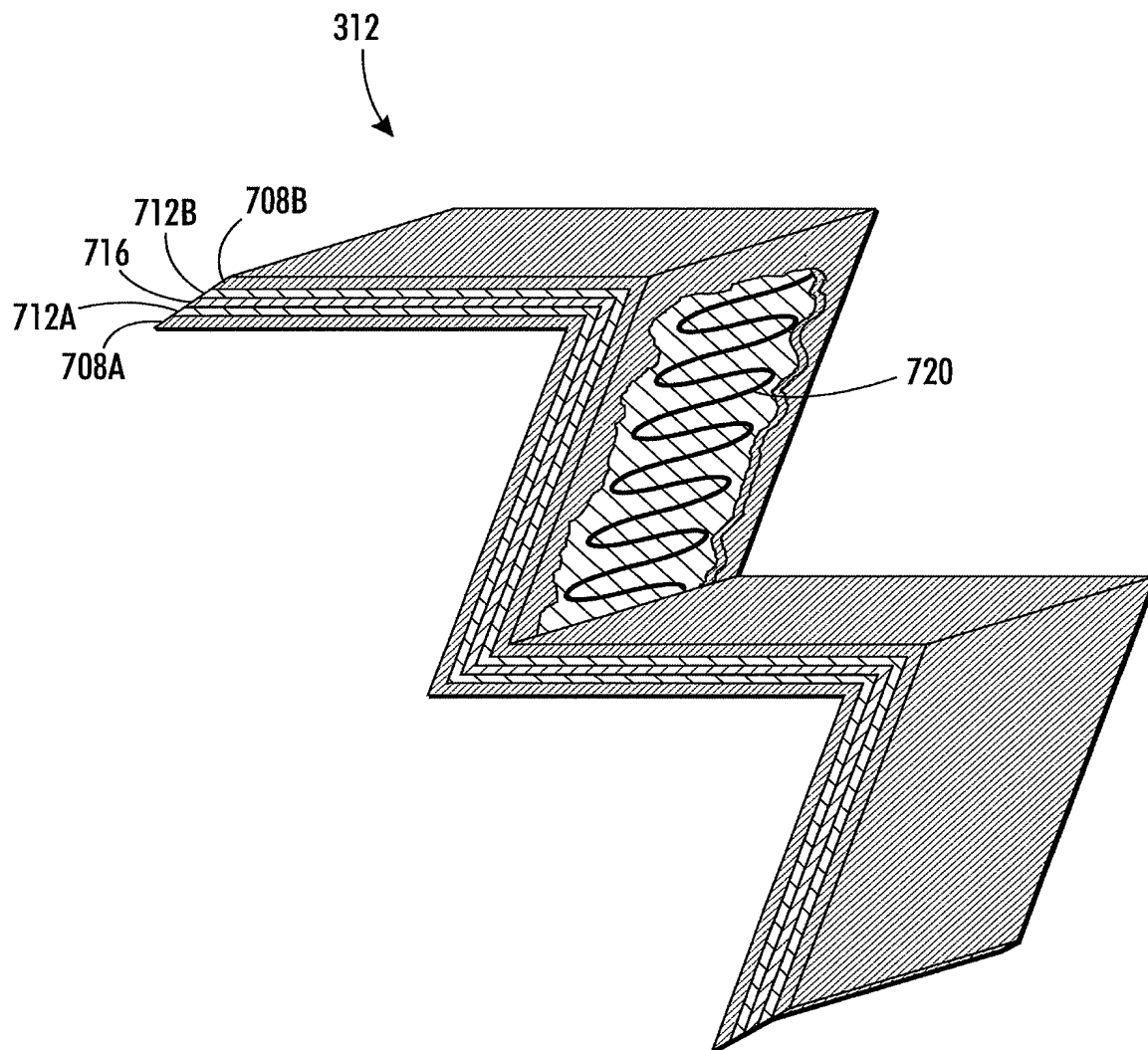


FIG. 7

RESUMO

Patente de Invenção: **"AQUECEDOR IMERSO DE ALTA ÁREA DE SUPERFÍCIE PARA UM RESERVATÓRIO DE TINTA SÓLIDA"**.

5 A presente invenção refere-se a um recipiente volumétrico para armazenar tinta de mudança de fase e que inclui um alojamento que é compreendido principalmente de um material termicamente isolante e um elemento de aquecimento posicionado dentro do alojamento. O elemento de aquecimento é posicionado no recipiente para fundir a tinta sólida rapidamente para permitir as operações de impressão.