



INPI
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0619914-3

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0619914-3

(22) Data do Depósito: 15/12/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 05/07/2007

(51) Classificação Internacional: G05D 7/06; B67D 1/14

(30) Prioridade Unionista: US 60/751,120 de 15/12/2005; US 60/751,167 de 15/12/2005; US 60/795,824 de 28/04/2006; US 60/795,823 de 28/04/2006; US 60/795,825 de 28/04/2006

(54) Título: DISPENSADOR DE BEBIDA E MÉTODO PARA CONTROLAR TAXA DE FLUXO VOLUMÉRICO DURANTE UM EVENTO DE DISPENSA DE FLUIDO

(73) Titular: NIAGARA DISPENSING TECHNOLOGIES, INC., Sociedade Americana. Endereço: 199 Fire Tower Drive, Tonawanda NY 14150, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: IVER J. PHALLEN; DOUGLAS VOGT; THOMAS GAGLIANO; KIRK D. HIGNER

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 02/10/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 02/10/2018

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPENSADOR DE BEBIDA E MÉTODO PARA CONTROLAR TAXA DE FLUXO VOLUMÉTRICO DURANTE UM EVENTO DE DISPENSA DE FLUIDO"**.

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Esse pedido reivindica o benefício do pedido provisional US número 60/751.167, depositado em 15 de dezembro de 2005, pedido provisional US número 60/751.120, depositado em 15 de dezembro de 2005, pedido provisional US número 60/795.825, depositado em 28 de abril de 2006, pedido provisional US número 60/795.824, depositado em 28 de abril de 2006 e pedido provisional US número 60/795.823, depositado em 28 de abril de 2006.

CAMPO TÉCNICO

[002] A presente descrição refere-se à dispensação de bebida.

ANTECEDENTES

[003] A dispensação de bebida para consumo público é uma atividade ubíqua. A dispensação de outras bebidas carbonatadas e destiladas é igualmente difundida.

[004] Um problema associado à dispensação de bebida e outras bebidas carbonatadas é o controle de espumação na trajetória do fluxo de fluido como resultado de fluxo e alterações associadas de pressão em um aparelho de dispensar cerveja ou bebida carbonatada. A taxa de fluxo e pressão se correlacionam diretamente, e quedas em pressão além de uma taxa ou magnitude definida fazem com que gases dissolvidos (tipicamente dióxido de carbono) em bebidas carbonatadas saiam da solução e entrem na fase gasosa. Esse fenômeno físico é mencionado de forma variada no campo de bebida como espumação, fluorescência, penetração, saída de gases ou saída de espuma.

[005] Outro problema é o controle de espumação como resultado da interação física da cerveja ou bebida carbonatada com o recipiente

no qual é dispensada. Por exemplo, o grau de espumação que ocorre durante enchimento de um chope aumenta com taxas de fluxo crescentes no copo, caneca ou jarro, ou qualquer outro recipiente. A espumação excessiva que pode ocorrer à medida que um chope flui para dentro de um recipiente de beber é aumentada como função da taxa de fluxo, e a formação de espuma é adicionalmente aumentada pela retenção de ar na cerveja como função dessa agitação induzida por fluxo. Esse evento de espuma associado a taxas elevadas de fluxo para dentro do recipiente de servir é mencionado de forma variada como espumação, escumação, ou formação de bolso.

SUMÁRIO

[006] De acordo com um aspecto geral, um dispensador de bebida para dispensar uma bebida carbonatada a partir de uma fonte de bebida em um receptáculo inclui um alojamento que define um volume interior e tendo uma primeira superfície proximal à fonte de bebida e uma segunda superfície distal da fonte de bebida, e um conduto em comunicação de fluido com a fonte de bebida entrando na primeira superfície do alojamento e terminando próximo à segunda superfície do alojamento. O dispensador de bebida tem também um controlador de taxa de fluxo multinodal dentro do volume interior do alojamento em contato com o conduto, e um bocal de dispensar subsuperficial em comunicação de fluido com a extremidade terminal do conduto. O fluxo através do conduto até o bocal de dispensar subsuperficial é compensado para manter fluxo de bebida substancialmente hidráulico no conduto pelo ajuste do contato entre o controlador de taxa de fluxo multinodal e conduto.

[007] Implementações desse aspecto podem incluir uma ou mais das seguintes características. Por exemplo, o controlador de taxa de fluxo multinodal pode incluir pelo menos dois nós atuando para regular o contato entre o controlador de taxa de fluxo multinodal e o conduto.

Cada nó pode causar uma restrição de fluxo de fluido local dentro do conduto. O controlador de taxa de fluxo multinodal pode incluir também um elemento motriz utilizado para aplicar força a cada um dos nós. O elemento motriz pode incluir um bloco de empuxo e um elemento de ajuste que fornece ajuste de fluxo mínimo e fluxo máximo através do controlador de taxa de fluxo multinodal. O elemento de ajuste pode incluir um eixo rosqueado acoplado a uma porca de ajuste, de tal modo que quando o controlador de taxa de fluxo multinodal está em uma condição de fluxo máximo, os nós contatam a porca de ajuste. O eixo rosqueado e a porca de ajuste podem ser configurados para fornecer ajuste preciso das posições de fluxo mínimo e máximo dos múltiplos nós.

[008] Além disso, o dispensador de bebida pode incluir uma interface de usuário para receber informações que indicam o volume do receptáculo, duração de dispensação, e/ou espessura de uma camada de espuma da bebida após dispensação. O controlador de taxa de fluxo multinodal pode ser definido para uma taxa de fluxo desejada máxima e uma taxa de fluxo desejada mínima. O dispensador pode ser operável em um modo ativo e um modo passivo. O dispensador de bebida pode incluir ainda um elemento motriz utilizado para aplicar força a cada um dos nós para definir uma taxa de fluxo de fluido através do conduto. Correspondentemente, quando o dispensador é operável no modo ativo, o elemento motriz pode ser controlado através de modulação de largura de pulso. Pelo menos uma porção do bocal de dispensar subsuperficial pode acionar entre uma primeira posição e uma segunda posição. O bocal de dispensar subsuperficial inteiro pode acionar entre uma primeira posição e uma segunda posição.

[009] Além disso, o conduto e controlador de taxa de fluxo multinodal podem ser selecionados para minimizar penetração de gás durante dispensação da bebida. O bocal de dispensar subsuperficial po-

de incluir ainda um bico de dispensar móvel entre uma primeira posição aberta e uma segunda posição fechada. O bico de dispensar pode seletivamente fornecer uma dispensação de geração de espuma sub-superficial em resposta à entrada a partir de um usuário do dispensador. O dispensador de bebida pode incluir ainda um medidor de fluxo em comunicação de fluido com o conduto. Pelo menos um sensor pode ser um sensor de pressão ou um sensor de temperatura. O dispensador de bebida pode incluir um circuito de resfriamento com um refrigerante no interior, e o circuito de resfriamento pode ser configurado para passar em proximidade ao controlador de taxa de fluxo multinodal para fornecer um efeito de resfriamento à bebida no conduto. O controlador de taxa de fluxo multinodal pode incluir múltiplos nós que criam uma zona de recirculação de fluido a jusante de cada nó na trajetória de fluxo de fluido. As zonas de recirculação de fluido podem ser indicadas por separação de fluxo de fluido a partir da parede de conduto nos pontos de restrição de fluxo de tal modo que perda de carga substancial seja introduzida por intermédio de dissipação de energia turbulenta dentro das zonas de recirculação seguintes. O espaçamento de nó pode ser tal que o fluxo desprendido imediatamente a jusante de cada restrição nodal é substancialmente fixado novamente na entrada do nó subsequente. O espaçamento nodal pode estar entre um e oito diâmetros de conduto internos. O controlador de taxa de fluxo multinodal pode ser totalmente alojado em uma trajetória de fluxo de fluido interna do bocal subsuperficial.

[0010] Além disso, o dispensador de bebida pode incluir uma superfície de montagem horizontal, e a fonte de bebida pode ser disposta abaixo da superfície horizontal e o bocal de dispensar pode ser disposto acima da superfície horizontal. O controlador de taxa de fluxo pode ser disposto acima da superfície horizontal. O alojamento pode ser disposto na superfície horizontal, e o bocal de dispensar pode ser dis-

posto dentro do alojamento. O alojamento pode ser montado na superfície horizontal, e o bocal de dispensar e o controlador de taxa de fluxo podem ser dispostos no alojamento. O dispensador pode ser capaz de encher um receptáculo de meio litro ou um pint até uma linha medida desejada com uma ampla variedade de bebidas em uma medição de tempo de dose a partir do início de fluxo de bebida até o final do fluxo de bebida de aproximadamente três e meio segundos ou menos, com uma quantidade controlável e manual ou eletronicamente definível de geração de espuma. As superfícies exteriores do bocal de dispensar podem ser revestidas com um revestimento ou filme antibacteriano para reduzir a taxa de crescimento bacteriano no bocal. Substancialmente todas as porções da trajetória de fluxo de fluido internas ao dispensador podem ser configuradas para permitir autodrenagem de fluido para aumentar a facilidade e eficácia de limpeza, enxágüe e medidas sanitárias.

[0011] De acordo com outro aspecto geral, um método de dispensar uma bebida em um receptáculo inclui fornecer um dispensador de bebida tendo um alojamento, um conduto com uma área em seção transversal que se estende através do alojamento, um controlador de taxa de fluido multinodal no alojamento que está em contato com o conduto, e um bocal de dispensar subsuperficial em comunicação de fluido com o conduto. O fluxo através do conduto até o bocal de dispensar subsuperficial é regulado pela regulação do contato entre o controlador de taxa de fluxo multinodal e o conduto. O método também inclui alterar seletivamente a área em seção transversal de pelo menos uma porção do conduto utilizando o controlador de taxa de fluxo para minimizar penetração de gás associada ao fluxo de bebida através do conduto, e dispensar a bebida através do conduto e bocal de dispensar subsuperficial.

[0012] Implementações desse aspecto podem incluir uma ou mais

das seguintes características. Por exemplo, o método também pode incluir seletivamente alterar a taxa de fluxo através do conduto a partir de uma primeira taxa de fluxo para uma segunda taxa de fluxo. A etapa de seletivamente alterar pode ser implementada em resposta à duração de fluxo, fluxo anterior através do conduto, entrada a partir de um usuário do dispensador de bebida, e/ou entrada a partir de um programador do dispensador. A dispensação pode ser executada por uma duração de tempo predeterminada, por um volume de bebida predeterminado, ou até que o receptáculo esteja substancialmente cheio. O método pode incluir ainda fornecer um circuito de resfriamento tendo um refrigerante no interior, e o circuito de resfriamento pode ser configurado para passar em proximidade ao controlador de taxa de fluxo multinodal para fornecer um efeito de resfriamento à bebida no conduto. O método pode incluir fornecer pelo menos um pulso subsuperficial de um fluido através da bebida no receptáculo para gerar espuma na bebida. O fluido pode ser a bebida ou um gás. Além disso, o método pode incluir fornecer um pulso de fluido na bebida no receptáculo através de uma válvula de fechamento inferior disposta acima, abaixo ou na superfície superior da bebida.

[0013] De acordo com outro aspecto geral, um sistema de dispensar bebida para uso em um ambiente tendo uma temperatura e pressão ambiente inclui uma fonte de gás pressurizado, uma fonte de bebida pressurizada a um nível maior do que a pressão ambiente pela fonte de gás pressurizado, e um dispensador incluindo um conduto em comunicação de fluido com a fonte de bebida e um bocal de dispensar subsuperficial em comunicação de fluido com o conduto. O sistema também inclui um controlador de taxa de fluxo multinodal ao longo do conduto proximal à fonte de bebida em relação ao bocal de dispensar subsuperficial. O fluxo através do conduto até o bocal de dispensar subsuperficial é compensado para manter fluxo substancialmente hi-

dráulico dentro do conduto pelo ajuste do contato entre o controlador de taxa de fluxo multinodal e o conduto.

[0014] Implementações desse aspecto podem incluir uma ou mais das seguintes características. Por exemplo, o sistema de dispensar bebida pode incluir também um medidor de fluxo em comunicação de fluido com o conduto. O controlador de taxa de fluxo multinodal pode ser disposto dentro do dispensador. O bocal de dispensar subsuperficial pode incluir um bico móvel entre uma primeira posição e uma segunda posição. O bico do bocal de dispensar subsuperficial pode ser acionado utilizando a mesma fonte de gás como utilizado para pressurizar a fonte de bebida, utilizando uma fonte de gás separada a partir daquela utilizada para pressurizar a fonte de bebida, ou pela ação de um motor elétrico ou um solenóide elétrico. O bico do bocal de dispensar subsuperficial pode fornecer seletivamente uma dispensação de geração de espuma subsuperficial em resposta à entrada a partir de um usuário do dispensador. O bico do bocal de dispensar subsuperficial pode fornecer pelo menos um pulso subsuperficial de um fluido através da bebida no receptáculo para gerar espuma na bebida. As superfícies exteriores do bocal de dispensar podem ser revestidas com um filme ou revestimento antibacteriano para reduzir a taxa de crescimento bacteriano no bocal.

[0015] De acordo com outro aspecto geral, um método de dispensar em massa um fluido inclui fornecer um dispensador tendo um conduto, um controlador de taxa de fluxo multinodal em contato com pelo menos uma porção do conduto, e um bocal de dispensar subsuperficial. O método também inclui medir pelo menos um parâmetro, como taxa de fluxo de fluido através do conduto ou tempo de dispensação durante o qual o fluido é dispensado através do bocal de dispensar subsuperficial. Além disso, o método inclui seletivamente ajustar o fluxo do fluido em resposta à medição.

[0016] De acordo com outro aspecto geral, um controlador eletrônico para um dispositivo para dispensar uma bebida a partir de uma fonte de bebida em um receptáculo inclui um processador que atua de acordo com um conjunto de instruções legíveis por máquina e uma memória em comunicação de dados com o processador, e uma interface de usuário, incluindo sinais selecionáveis pelo usuário para fornecer ao processador informações indicando o tamanho do receptáculo. O processador controla o dispositivo para dispensar uma bebida com base nas informações fornecidas.

[0017] Implementações desse aspecto podem incluir uma ou mais das seguintes características. Por exemplo, o controlador eletrônico pode incluir ainda meio para rastrear o número de bebidas dispensadas a partir da fonte de bebida. A interface de usuário pode incluir ainda sinais selecionáveis pelo usuário para fazer com que o dispositivo gere espuma na bebida dispensada. O controlador eletrônico pode incluir também meio para ajustar uma taxa de fluxo de bebida através do dispositivo para dispensar uma bebida. A interface de usuário pode também incluir sinais selecionáveis pelo usuário para especificar ajustes de dispensar bebida. O processador pode controlar fluxo da bebida através do dispositivo pelo ajuste do tempo de dispensação do dispositivo ou taxa de fluxo de uma bebida através do dispositivo. A interface de usuário pode ser substancialmente impermeável a fluidos. O controlador eletrônico pode incluir meios para especificar as características de dispensação de bebida após uma quantidade predeterminada de tempo inativo.

[0018] De acordo com outro aspecto geral, um aparelho para compensação de fluxo em um sistema de dispensar fluido inclui um bocal de dispensar fluido subsuperficial para iniciar e terminar fluxo de fluido, uma trajetória de fluxo de fluido, e um controlador de fluxo de fluido volumétrico com múltiplos nós de restrição de fluxo. O controla-

dor de fluxo de fluido volumétrico está em comunicação com o bocal de dispensar fluido subsuperficial através da trajetória de fluxo de fluido e define uma primeira trajetória de fluxo de fluido através do bocal de dispensar fluido subsuperficial.

[0019] Implementações desse aspecto podem incluir um ou mais dos seguintes aspectos. Por exemplo, o controlador de fluxo de fluido volumétrico pode definir a primeira taxa de fluxo de fluido durante uma primeira porção de um ciclo de dispensar fluido e uma segunda taxa de fluxo de fluido através do bocal de dispensar fluido subsuperficial durante uma segunda porção do ciclo de dispensar fluido. O controlador de fluxo de fluido volumétrico pode alterar a segunda taxa de fluxo de fluido para uma terceira taxa de fluxo de fluido através do bocal de dispensar fluido subsuperficial antes do término do ciclo de dispensar fluido. A primeira taxa de fluxo de fluido pode ser menor do que a segunda taxa de fluxo de fluido. A terceira taxa de fluxo de fluido pode ser menor do que a segunda taxa de fluxo de fluido ou mais elevada do que a segunda taxa de fluxo de fluido. O fluido pode fluir através do bocal de dispensar fluido subsuperficial na primeira taxa de fluxo de fluido durante todo o ciclo de dispensar fluido.

[0020] Além disso, o controlador de fluxo de fluido volumétrico pode ser localizado a montante do bocal de dispensar fluido subsuperficial na trajetória de fluxo de fluido. O controlador de fluxo de fluido volumétrico pode ser disposto no bocal de dispensar fluido subsuperficial. Os nós de restrição de fluxo podem ser configurados para reduzir a quantidade de força necessária para comprimir o conduto de fluido para obter a taxa de fluxo desejada. O bocal de dispensar fluido subsuperficial pode incluir uma passagem interna com um diâmetro menor do que aproximadamente 2,54 cm (1 polegada). O bocal de dispensar fluido subsuperficial pode incluir um deslocamento volumétrico que permite que a porção de bebida inteira seja fornecida em um receptá-

culo com o bocal de dispensar permanecendo no fundo do receptáculo sem causar transbordamento do receptáculo. O controlador de fluxo de fluido volumétrico pode definir as primeira, segunda e terceira taxas de fluxo de fluido com base em leituras de temperatura e pressão do fluido fluindo através do bocal de dispensar fluido subsuperficial.

[0021] De acordo com outro aspecto geral, um método para controlar taxa de fluxo volumétrico durante um evento de dispensar fluido inclui iniciar um evento de dispensar fluido pela abertura de uma válvula disposta em um bocal de dispensar fluido subsuperficial. O método também inclui estabelecer uma primeira taxa de fluxo de fluido volumétrico através do bocal de dispensar fluido subsuperficial por fluir o fluido recebido a partir de uma fonte de fluido através de um controlador de taxa de fluxo volumétrico tendo múltiplos nós de restrição de fluxo que atuam para limitar o fluxo de fluido através do controlador de taxa de fluxo.

[0022] Implementações desse aspecto podem incluir um ou mais dos seguintes aspectos. Por exemplo, o método pode incluir ainda estabelecer uma segunda taxa de fluxo de fluido volumétrico através do bocal de dispensar fluido subsuperficial por alterar o padrão de fluxo do fluido através dos nós de restrição de fluxo, onde a primeira taxa de fluxo de fluido volumétrico pode ser estabelecida durante uma primeira porção de um ciclo de dispensar fluido e a segunda taxa de fluxo de fluido volumétrico pode ser estabelecida durante uma segunda porção do ciclo de dispensar fluido. O método pode incluir reduzir a segunda taxa de fluxo de fluido volumétrico para uma terceira taxa de fluxo de fluido volumétrico através do bocal de dispensar fluido subsuperficial antes do término do evento de dispensar fluido. A primeira taxa de fluxo de fluido volumétrico pode ser menor do que a segunda taxa de fluxo de fluido volumétrico. O fluido pode fluir através do bocal de dispensar fluido subsuperficial na primeira taxa de fluxo de fluido volumé-

trico durante todo o evento de dispensar fluido. O estabelecimento das primeira, segunda ou terceira taxas de fluxo de fluido volumétrico pode incluir receber leituras de temperatura e pressão do fluido que flui através do bocal de dispensar fluido subsuperficial.

[0023] De acordo com outro aspecto geral, um método de minimizar precipitação gravimétrica em um sistema de dispensar fluido inclui definir uma taxa de fluxo volumétrico para um bocal de dispensar subsuperficial de tal modo que uma velocidade de fluxo no bocal de dispensar subsuperficial é maior do que aquela estabelecida por gravidade no fluido no bocal.

[0024] Implementações desse aspecto podem incluir um ou mais dos seguintes aspectos. Por exemplo, a velocidade de fluxo pode evitar que gás entre no bocal de dispensar subsuperficial durante dispensação do fluido, limitando formação de gás no fluxo de fluido. O bocal de dispensar pode incluir uma passagem interna tendo um diâmetro menor do que aproximadamente 2,54 cm (1 polegada).

[0025] De acordo com outro aspecto geral, um método para controlar a quantidade de espuma durante um evento de dispensar bebida inclui iniciar o evento de dispensar bebida por abrir uma válvula de fechamento disposta no fundo de um bocal de dispensar bebida subsuperficial. O método também inclui abrir e fechar a válvula de fechamento do bocal de dispensar subsuperficial pelo menos uma vez durante o evento de dispensar para criar uma perturbação na bebida a fim de gerar uma quantidade definida de espuma na bebida dispensada.

[0026] Implementações desse aspecto podem incluir um ou mais dos seguintes aspectos. Por exemplo, a abertura e fechamento da válvula de fechamento pode ocorrer quando o bocal de dispensar subsuperficial é localizado acima da superfície superior da bebida dispensada. A abertura e fechamento da válvula do bocal de dispensar subsu-

perifical pode ser manual ou automaticamente aplicado. O método pode incluir ainda estabelecer uma segunda taxa de fluxo volumétrica através do bocal de dispensar bebida subsuperficial por alteração do padrão de fluxo do fluido através do controlador de fluxo volumétrico, onde a primeira taxa de fluxo de fluido volumétrico é estabelecida durante um primeiro estágio do evento de dispensar bebida e a segunda taxa de fluxo de fluido volumétrica é estabelecida durante um segundo estágio do evento de dispensar bebida, e a transição a partir da primeira taxa de fluxo volumétrico para a segunda taxa de fluxo volumétrica é controlada para fornecer uma quantidade definida de espuma.

[0027] O método pode incluir alterar a segunda taxa de fluxo de fluido volumétrica para uma terceira taxa de fluxo de fluido volumétrica através do bocal de dispensar fluido subsuperficial antes do término do evento de dispensar fluido para gerar uma quantidade desejada de espuma. A abertura e fechamento da válvula de fechamento do bocal de dispensar subsuperficial pelo menos uma vez pode ser aplicado em uma quantidade servida de bebida a bebida ter sido colocada porém antes de servir a um cliente para fins de recuperar ou restaurar um acabamento desejado de borla de espuma que se dissipou durante o período de tempo a partir do primeiro enchimento para servir o cliente. Variações no formato e tamanho de um recipiente para servir bebida podem ser acomodadas com relação ao acabamento de espuma do enchimento, como desejado, pela variação do número de ciclos de abertura e fechamento de fazer espuma subsuperficial aplicados à bebida no término do enchimento até que se obtenha o acabamento desejado de espuma.

[0028] Além disso, o fechamento pode ser ciclicamente aberto a uma dimensão de abertura de fluxo que é menor do que totalmente aberto para fins de criar velocidade de fluxo mais elevada e desse modo fluxo mais turbulento, aumentando a quantidade de espuma forma-

da com cada ciclo de abrir-fechar. A válvula pode ser ciclicamente operada a partir de fechada até totalmente aberta e de volta para fechada, e a taxa de movimento de fechamento da válvula pode ser variável, desse modo permitindo que o período de fluxo de bebida e sua velocidade de fluxo sejam aumentados, desse modo aumentando a quantidade de turbulência de fluxo e a quantidade de espuma criada com cada ciclo de abertura e fechamento. A duração de um ciclo de abertura e fechamento de fazer espuma, como medido a partir do início da abertura da válvula de fechamento até o término do fechamento da válvula de fechamento, pode ser aproximadamente cem milissegundos ou menos. A duração de um ciclo de abertura e fechamento de fazer espuma, como medido a partir do início da abertura da válvula de controle de fluxo de bebida até término do fechamento da válvula de controle de fluxo de bebida, pode ser aproximadamente 60 milissegundos ou menos. A duração total de todos os pulsos de fazer espuma aplicados em uma bebida colocada pode ser aproximadamente um segundo ou menos.

[0029] Além disso, o método também pode incluir fornecer um controlador eletrônico de dispensador de bebida, onde a borla desejada de espuma a ser aplicada em enchimentos sucessivos pode ser determinada aplicando-se seqüencialmente pulsos de fluxo únicos até que se atinja um nível desejado de espuma, e então entrar o número de ciclos de pulso de fazer espuma no controlador eletrônico de dispensador de bebida para uso com enchimentos subseqüentes. O número de pulsos de fluxo pode fazer parte de um conjunto completo de parâmetros de dispensar cerveja utilizados como uma receita para produzir um enchimento desejado com um acabamento de espuma desejado. Ciclos de fazer espuma em uma taxa de fluxo volumétrica comparativamente elevada podem ser combinados com ciclos de fazer espuma em uma taxa de fluxo volumétrico comparativamente mais

baixo, fazendo mais espuma em um número menor de ciclos de pulso e em menos tempo, porém com uma resolução de quantidade de espuma essencialmente equivalente para formar a mesma quantidade de espuma somente na taxa de fluxo mais baixa. O número de ciclos de fluxo pulsados subsuperficiais de fazer espuma pode ser determinado pelo operador e iniciado pelo operador, com a condição de que os movimentos de abertura e fechamento da válvula de fechamento sejam rápidos e completos, sem a possibilidade de posicionamento intermediário indefinido ou não pretendido ou taxas de acionamento da válvula de bocal.

[0030] Além disso, o método também pode incluir fornecer um componente de sentir temperatura no bocal para sentir a temperatura da cerveja a fim de reduzir a contagem de ciclo de fluxo pulsado com temperatura crescente da cerveja, o que causaria espumação aumentada da cerveja, e contagem de ciclo de fluxo pulsado crescente devido à diminuição da temperatura da cerveja. A alteração em contagem de ciclo de fluxo pulsado devido a uma alteração em temperatura de bebida pode ser combinada em uma base de fórmula ponderada com a alteração em contagem de ciclo de fluxo pulsado devido a uma alteração em pressão de bebida para manter uma borla de espuma consistente e desejada. O aumento da temperatura de cerveja medida de forma de inferência como uma função de tempo decorrido, como medido a partir do último evento de dispensar bebida, pode fazer com que a contagem de ciclo de fluxo pulsado seja reduzida, para manter uma borla de espuma consistente e desejada. Além disso, o método pode incluir reduzir a contagem de ciclo de fluxo pulsado aplicada à bebida para evitar transbordamento espumoso de bebida de um recipiente de beber ao término da dispensação devido à redução de solubilidade de gás com temperatura de bebida crescente no bocal dispensador após períodos de inatividade.

[0031] Em implementações específicas dos métodos descritos para fazer espuma em uma bebida dispensada, fluxo de bebida pulsado, introduzido em uma bebida colocada abaixo da superfície de fluido, pode causar a formação de espuma variável pelo número de pulsos de fluxo, e a quantidade de espuma formada com cada pulso e cumulativamente visto que a soma de todos os pulsos pode ser controlada como uma função de taxa de fluxo de pulso, duração de fluxo de pulso, velocidade de fluxo de pulso, formato de fluxo de pulso e frequência de fluxo de pulso. Em certas implementações, a posição ou localização subsuperficial do bico de fluxo do bocal de bebida em um copo de servir durante o fluxo de dispensar primário não necessita ser alterada ou mudada para aplicação correta e efetiva de ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado para formar o acabamento de espuma desejado ao término da dispensação do volume de servir bebida primário.

[0032] De acordo com outro aspecto geral, um equipamento para controlar a quantidade de espuma gerada durante um evento de dispensar bebida inclui um bocal subsuperficial tendo uma válvula de controle de fluxo de bebida e um acionador para abrir e fechar a válvula de controle de fluxo abaixo da superfície da bebida para fazer com que uma perturbação de fluxo substancialmente repetível na bebida gere uma quantidade definida de espuma em cada evento de dispensar bebida.

[0033] Implementações desse aspecto podem incluir um ou mais dos seguintes aspectos. Por exemplo, o aparelho pode incluir ainda um controlador eletrônico no qual uma quantidade desejada de espuma pode ser entrada como um número designado de ciclos de fluxo subsuperficial para implementação automática ao término de um evento de dispensar bebida. O controlador eletrônico pode incluir uma interface de usuário compreendendo um painel de comutação de membrana vedada. O número de abertura e fechamentos da válvula de contro-

le de fluxo pode fazer parte de um conjunto de parâmetros de dispensar utilizados para produzir uma quantidade desejada de espuma durante um evento de dispensar bebida. A abertura e fechamento da válvula de controle podem ser especificadas por entradas pelo usuário de tempo de pulso ligado e pulso desligado. A válvula de controle pode ser ciclicamente aberta a uma dimensão de abertura de fluxo que é menor do que totalmente aberta para fins de criar velocidade de fluxo mais elevada desse modo aumentando a quantidade de espuma formada com cada ciclo de abrir-fechar. O aparelho pode incluir um meio para variar mecânica e ajustavelmente a posição aberta da válvula de controle.

[0034] Além disso, o aparelho pode incluir ainda um aparelho de codificação de movimento eletrônico para medir e variar ajustavelmente a posição aberta da válvula de controle. A válvula de controle pode ser ciclicamente operada a partir de fechada para totalmente aberta e de volta para fechada, e a taxa de movimento de fechamento da válvula pode ser variável, desse modo permitindo que o período de fluxo de bebida e sua velocidade de fluxo seja aumentado, desse modo aumentando a quantidade de turbulência de fluxo e a quantidade de espuma criada com cada ciclo de abertura e fechamento. Meios podem ser fornecidos para variar mecânica e ajustavelmente a posição de fazer espuma aberta da válvula de controle de fluxo de bebida após um enchimento de dispensar bebida para fins de separadamente definir velocidade de fluxo de bebida e conseqüentemente turbulência de fluxo para fabricação de espuma de fluxo pulsado. O aparelho pode incluir um aparelho de codificação de movimento eletrônico para medir e variar ajustavelmente a posição de fazer espuma aberta da válvula de controle de fluxo de bebida para fins de separadamente definir a velocidade de fluxo de bebida e conseqüentemente turbulência de fluxo para fabricação de espuma de fluxo pulsado. O aparelho pode incluir

um detector para detectar eletronicamente as posições totalmente fechada e totalmente aberta da válvula de controle de fluxo de bebida, e o detector pode ser utilizado para sentir e definir um ciclo de fluxo pulsado completo.

[0035] Além disso, o aparelho pode incluir um controlador de sistema de dispensador eletrônico no qual a quantidade desejada de espuma pode ser entrada como um número designado de ciclos de fluxo pulsado subsuperficial em um controlador de sistema de dispensador eletrônico para implementação automática na conclusão de um enchimento de bebida de volume primário. O aparelho pode incluir um elemento de medição e comparação, e codificação da posição de curso de válvula da válvula de dispensar bebida de fechamento inferior de enchimento subsuperficial pode permitir que os tempos de trânsito de movimento de totalmente aberto para fluxo e totalmente fechado para fluxo sejam medidos e comparados com tempos decorridos definidos e esperados, desse modo assegurando que os ciclos de pulso de fluxo de fazer espuma sejam produzidos corretamente e causando terminação da seqüência de ciclo de pulso de fluxo para produção de espuma e dando alarme se os tempos de acionamento não estiverem corretos ou em limites de variação especificados. O aparelho pode incluir um componente de medição e comparação, e a codificação de posição de curso de válvula da válvula de controle de fluxo pode permitir que o tempo decorrido total de todos os ciclos de pulso de fluxo de fazer espuma desejados seja medido e comparado com um tempo decorrido definido e esperado.

[0036] Além disso, o aparelho pode incluir um componente de medição e comparação, e codificação de posição de curso de válvula ou codificação de ligar-desligar fluxo da válvula de controle de fluxo de bebida pode permitir que o número de ciclos de pulso de fluxo de fazer espuma completos seja contado e comparado com um número pro-

gramado de ciclos, desse modo assegurando que a quantidade de espuma produzida corresponda à quantidade desejada, e dando alarme se a contagem de ciclos não estiver correta. O aparelho pode incluir um sensor de pressão para medir a pressão aplicada na bebida no recipiente de bebida ou na trajetória de fluxo de bebida, e a contagem de ciclo de fluxo pulsado pode ser reduzida com espumação crescente de cerveja devido à turbulência crescente de fluxo devido a taxas de fluxo volumétrico crescentes devido à pressão de bebida crescente, e a contagem de ciclo de fluxo pulsado pode ser aumentada com espumação de cerveja decrescente devido à turbulência de fluxo decrescente devido a taxas de fluxo volumétrico decrescentes devido à pressão de bebida decrescente.

[0037] De acordo com outro aspecto geral, um método de iniciar um evento de dispensar bebida inclui colocar um recipiente embaixo de uma montagem de bocal de dispensar subsuperficial de um dispensador de bebida e contatar a montagem de bocal de dispensar subsuperficial com o recipiente de tal modo que um tubo de dispensar da montagem de bocal de dispensar subsuperficial seja acionado para iniciar o evento de dispensar bebida.

[0038] Implementações desse aspecto podem incluir uma ou mais das seguintes características. Por exemplo, o acionamento do tubo de dispensar pode ser tal que a montagem de bocal de dispensar gire em torno de um eixo geométrico pivô e contate um comutador para iniciar o evento de dispensar. O contato da montagem de bocal pode incluir contatar a montagem de bocal com uma superfície interna do recipiente.

[0039] De acordo com outro aspecto geral, um aparelho para iniciar um evento de dispensar bebida inclui uma montagem de bocal de dispensar bebida subsuperficial com um tubo de dispensar configurado para contatar um recipiente de receber bebida e mover como resultado

desse contato, e um comutador para contatar uma porção da montagem de bocal de dispensar bebida subsuperficial quando o recipiente contata o tubo de dispensar.

[0040] Implementações desse aspecto podem incluir a seguinte característica. A montagem de bocal de dispensar bebida subsuperficial pode ser montada para movimento pivotal de tal modo que quando o recipiente contata o tubo de dispensar, a montagem de bocal subsuperficial pivota em torno de um eixo geométrico e uma porção da montagem de bocal subsuperficial contata o comutador para iniciar o evento de dispensação.

[0041] De acordo com outro aspecto geral, um dispensador de bebida para dispensar uma bebida carbonatada a partir de uma fonte de bebida para dentro de um receptáculo inclui um alojamento que define um volume interior e tem uma primeira superfície próxima à fonte de bebida e uma segunda superfície distal da fonte de bebida, e um conduto em comunicação de fluido com a fonte de bebida entrando na primeira superfície do alojamento e terminando próximo à segunda superfície do alojamento. O dispensador de bebida também inclui um controlador de taxa de fluxo no volume interior do alojamento em contato com o conduto, e um bocal de dispensar subsuperficial em comunicação de fluido com a extremidade terminal do conduto. O fluxo através do conduto até o bocal de dispensar subsuperficial é compensado para manter fluxo de bebida substancialmente hidráulico dentro do conduto pelo ajuste do contato entre o controlador de taxa de fluxo multinodal e conduto. Além disso, o dispensador de bebida inclui uma interface de usuário para receber informações indicando o volume de um receptáculo, duração de dispensação, e/ou espessura de uma camada de espuma da bebida após dispensação.

[0042] Implementações desse aspecto podem incluir uma ou mais das seguintes características. Por exemplo, o controlador de taxa de

fluxo pode ser separado e distante do bocal de dispensação. O controlador de taxa de fluxo pode estar hidraulicamente a montante do bocal de dispensar.

[0043] Em um aspecto, um dispensador controla a taxa de fluxo volumétrico de cerveja sem fazer com que os gases dissolvidos na cerveja ou outra bebida carbonatada saiam da solução e entrem na fase de gás. O dispositivo ou aparelho de controle de taxa de fluxo volumétrico ou dispositivo ou aparelho controlador utilizado para essa finalidade pode ser capaz, em temperaturas de servir bebida costumeiras, de alterar a taxa de fluxo de bebida volumétrico em pelo menos uma faixa de 8:1 como medido no ponto de dispensa sem ocasionar saída de gases como função de sua ação ou função de controle de fluxo distinta e pretendida.

[0044] Em outro aspecto, a velocidade de fluxo de bebida para dentro do recipiente de servir durante enchimento (expresso como unidades volumétricas por unidade de área quadrada) pode ser definida e limitada para limitar e controlar a quantidade de espuma produzida no recipiente de servir, em temperaturas de servir bebida costumeiras. O controle de características de fluxo direcional de bebida que entra no recipiente de servir é uma correlação estreita de controle de velocidade de fluxo.

[0045] Em outro aspecto, a precipitação de bebida a partir do bocal dispensador devido ao fluxo gravimétrico durante um ciclo de dispensar pode ser reduzida para limitar a turbulência de fluxo induzido de fase misturada (gás-líquido) indefinida e espumação causada por essa precipitação.

[0046] Em outro aspecto, a trajetória de fluxo de fluido de dispensador de bebida pode ser projetada de tal modo que possa facilmente ser preparada e mantida em uma condição substancialmente hidráulica em todas as condições normais de fluxo e não fluxo e em tempera-

turas costumeiras de servir bebida.

[0047] Em outro aspecto, a taxa de fluxo volumétrico de enchimento de bebida pode ser ajustável manual ou automaticamente para acomodar e compensar alterações em temperaturas de bebida carbonatada. Além disso, o volume de servir bebida pode ser mantida, manual ou automaticamente, em um valor desejado com alterações na taxa de fluxo volumétrico da bebida causada por ajuste para a temperatura de bebida. Além disso, o volume de servir bebida pode ser mantido, manual ou automaticamente, em um valor desejado à medida que a taxa de fluxo volumétrico de bebida muda com mudanças na força de fluxo motriz aplicada na bebida (tipicamente pressão de altura de gás com cerveja).

[0048] Em outro aspecto, implementações específicas do dispensador se adaptam em ajustes e espaços físicos existentes onde dispensadores atuais são instalados e são similarmente dimensionados.

[0049] Em outro aspecto, o dispensador pode ser capaz de dispensar imediatamente um enchimento de bebida que é satisfatória para servir a um cliente após o dispensador de bebida ter estado inativo por um longo período de tempo. Por exemplo, pode ser capaz de dispensar um chope com medição de porção correta e acabamento de espuma aceitável após um período durante o qual nenhuma bebida foi colocada em meia hora ou mais.

[0050] Em outro aspecto, o dispensador de bebida carbonatada pode incluir um controlador ou controle de taxa de fluxo líquido volumétrico separado e distante do bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial. O controlador ou controle de taxa de fluxo líquido volumétrico também pode estar contido no cilindro de bocal geralmente vertical e geralmente tubular do bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial. O controlador ou controle de taxa de fluxo líquido volumétrico também pode ser hidráulica e

fisicamente localizado a montante a partir do bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial. Mais geralmente, o controlador ou controle de taxa de fluxo líquido volumétrico pode ser localizado hidraulicamente em qualquer local entre a fonte da bebida e o orifício de dispensar do bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial.

[0051] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada pode ser configurado de tal modo que fluxo de bebida líquida mediado ou controlado por válvula, a partir de uma condição sem fluxo para uma condição de fluxo ou a partir de uma condição de fluxo para uma condição sem fluxo, é controlado pelo bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial.

[0052] Em outro aspecto, um dispensador de bebida pode incluir um dispositivo de controle de taxa de fluxo líquido volumétrico utilizado no aparelho de dispensar para ajustavelmente resistir, restringir, reduzir ou estabelecer a taxa de fluxo volumétrico de bebida através da trajetória de fluxo de bebida, porém que não está bloqueando ou oclusiva ao fluxo de bebida e não fornecer ação de soltar gases de ligar-desligar fluxo.

[0053] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada inclui uma trajetória de fluxo líquido compreendendo um controlador ou controle de taxa de fluxo líquido volumétrico e um bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial no qual ambos são livres de bebida exposta ou bebida em contato com roscas ou recessos ou fissuras de tal modo que uma trajetória de fluxo líquido de baixa turbulência, comparativamente direto seja criada.

[0054] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o dispositivo de controle de taxa de fluxo líquido volumétrico separado e distinto possa ser de uma configuração para se adaptar inteiramente dentro de um espaço retangular ver-

ticamente orientado medindo não mais do que 12 cm por 12 cm em um lado ou dentro de um cilindro verticalmente orientado com um diâmetro de 12 cm.

[0055] Em outro aspecto, um dispensador de bebida inclui um dispositivo de controle de taxa de fluxo líquido volumétrico separado e distinto, localizado hidraulicamente a montante a partir do bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial, ou localizado dentro do cilindro do bocal, que tenha um comprimento de trajetória de contato de fluxo de bebida a partir do influxo para escoamento do dispositivo não maior do que 25 centímetros.

[0056] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o volume líquido interno do lúmen de cilindro de bocal geralmente vertical do bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial é sempre menor do que o volume de servir bebida.

[0057] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o deslocamento volumétrico comparativamente pequeno do bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial permite tipicamente que a porção de bebida inteira seja fornecida ao recipiente de servir com o bico de bocal de enchimento permanecendo na parte inferior do recipiente sem ocasionar transbordamento do recipiente.

[0058] Em outro aspecto, um dispensador de bebida inclui um bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial tendo um volume interno de dez por cento ou menos do volume total de um recipiente de servir bebida específico e que permite que um volume de enchimento de servir bebida de medição total seja fornecido ao recipiente de servir sem transbordamento devido ao deslocamento volumétrico com o bocal de enchimento permanecendo totalmente imerso na parte

inferior do copo durante todo enchimento.

[0059] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o volume interno do cilindro de bocal de dispensar bebida de fechamento positivo subsuperficial, quando totalmente imerso na parte inferior do recipiente de servir durante todo enchimento, é suficientemente pequeno para não causar esgotamento do volume de cerveja dispensado no recipiente após fechamento do bocal e retirada do recipiente a um nível onde volume de enchimento restante no recipiente cai abaixo de um nível ou marca de enchimento de medição total desejado ou designado.

[0060] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada inclui preparar ou acondicionar de forma rápida e eficiente a trajetória de fluxo de líquido do aparelho descrito de tal modo que uma condição hidráulica seja estabelecida do início ao fim, requer somente contato da bebida com a estrutura que consiste em um conduto de fluxo a partir da fonte de bebida conectando ao bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial contendo um dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico dentro do cilindro do cilindro (ou com estrutura que consiste em um conduto de fluxo a partir da fonte de bebida para o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico, um conduto de fluxo a partir do dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico para o bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial, e o próprio bocal de fechamento positivo), com fluxo de preparar sendo obtido através da trajetória de fluxo de líquido simplesmente pela abertura do bocal.

[0061] Em outro aspecto, um aparelho dispensador de bebida carbonatada que inclui uma trajetória de fluxo de líquido inteira que é hidráulica e uma pressão de prateleira essencialmente uniforme quando a dispensação não está ocorrendo, a pressão de prateleira sendo a pressão aplicada no fornecimento de bebida.

[0062] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a pressão na saída do fluxo de bebida do bocal de dispensação de fechamento positivo de enchimento sub-superficial cai abaixo da pressão prateleira até uma pressão em ou próxima da atmosfera somente após a abertura, e como uma função direta da abertura do bocal de dispensar.

[0063] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a pressão reduzida em qualquer porção da trajetória de fluxo de fluido de bebida do aparelho de dispensar durante fluxo de dispensar seja rapidamente recuperada à pressão de fonte de bebida ou prateleira no término do ciclo de dispensar através do fechamento para fluxo do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial.

[0064] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que todos os elementos de controle e operacionais podem ser localizados acima da superfície horizontal sobre a qual o dispensador é montado, colocado ou localizado.

[0065] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico pode ser localizado no interior de um invólucro, geralmente denominado uma torre de cerveja. A torre de cerveja pode ser de tamanho relativamente convencional e localizada ou montada em uma superfície horizontal em um modo convencional. A torre de cerveja pode servir também para sustentar e posicionar o bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial em um local de dispensação acima da superfície horizontal sobre a qual a torre é montada.

[0066] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que uma estrutura de suporte interna, denominada de endoesqueleto, serve para posicionar e montar os elementos e compo-

nentes funcionais do dispensador de bebida, de tal modo que o formato físico de qualquer alojamento ou revestimento de proteção ou decorativo colocado em torno e encerrando o endoesqueleto e componentes associados, possa ser amplamente variado de tal modo que os atributos do alojamento possam ser separados das exigências funcionais do dispensador, e de tal modo que o alojamento possa ser fixado ao endoesqueleto em pontos predefinidos pelo mesmo.

[0067] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que todos os elementos de controle e operacionais possam ser localizados em ou sobre um alojamento particularmente adequado para montagem em uma superfície vertical.

[0068] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico possa ser fixado em uma taxa de fluxo volumétrico única e definida (fluxo unitário em tempo de unidade), em uma dada pressão de bebida ou força motriz fixa, por toda a duração de um enchimento de dispensar.

[0069] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico possa ser fixo em uma taxa de fluxo volumétrico única e definida, em uma dada pressão de bebida ou força motriz de bebida fixa, indefinidamente a partir de enchimento de dispensar para enchimento de dispensar.

[0070] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a taxa de fluxo de líquido volumétrico (fluxo unitário em tempo de unidade) da bebida fluindo através do dispensador durante um enchimento de dispensar bebida específico possa ser facilmente entrada manual ou automaticamente como desejado pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico.

[0071] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada

é configurado de tal modo que a taxa de fluxo de líquido volumétrico da bebida que flui através do dispensador a partir de um enchimento de dispensar para outro enchimento de dispensar possa ser prontamente alterada quer manual ou automaticamente como desejado pelo uso do dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico.

[0072] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada capaz de produzir uma taxa de bebida, de fluxo volumétrico controlado, pretendido e especificado, como medido na saída de bebida do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico assim medida esteja abaixo ou menor do que a taxa de bebida, de fluxo volumétrico, com o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico omitido a partir da trajetória de fluxo de bebida de tal modo que o conduto de fornecimento de bebida seja acoplado diretamente ao bocal.

[0073] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada capaz de definir e controlar taxas de fluxo de bebida volumétrico, como medidas na saída de fluxo de bebida do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial, em uma faixa de pelo menos 8:1.

[0074] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a abertura da saída de fluxo de bebida do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é particularmente fornecida para ser rápida e completa (em contraste com gradual e parcial), e de tal modo que a saída de fluxo seja mantida em uma condição totalmente aberta do início ao fim do enchimento de dispensar, para minimizar a velocidade de fluxo de bebida e desse modo turbulência de fluxo e desse modo saída de gases de bebida e desse modo formação de espuma.

[0075] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o fechamento da saída de fluxo de bebida do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial no

término de um enchimento de dispensar é particularmente fornecido para ser completo e rápido em seu movimento para minimizar turbulência de fluxo de bebida como uma função do aumento em velocidade de fluxo de bebida causada pela diminuição da área quadrada de fluxo da saída de bocal à medida que fecha, desse modo minimizando a formação de espuma.

[0076] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é manual em sua operação pelo que o volume de colocar cerveja é determinado pelo operador e mediado pelo operador, porém em que o acionamento manual do dispensador resulta somente em abertura completa e rápida do bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial e fechamento completo e rápido do bocal, sem a possibilidade de posicionamento indefinido ou intermediário do tempo de fluxo de bocal.

[0077] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o caráter de acionamento de fluxo do bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial é digital, de tal modo que o fluxo de bebida seja somente completamente ligado ou completamente desligado e não pode ser modulado em estados de fluxo intermediários, e onde a alteração em estado é rápida e definida e repetível.

[0078] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo de bebida volumétrico como medido na saída do fluxo do bocal de bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial pode ser reduzida pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico antes do término de um enchimento de dispensar, para reduzir ou minimizar a turbulência de fluxo de bebida como uma função do aumento em velocidade de fluxo de bebida na saída do bocal causada pela diminuição de área quadrada de fluxo da saída do bocal à medida que fecha, desse modo

controlando ou definindo ou minimizando a formação de espuma.

[0079] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo de bebida volumétrico estabelecida pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico e fluindo para fora do bocal de bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial no início de um tempo de servir bebida pode ser mais baixo do que uma segunda taxa de fluxo volumétrico estabelecida pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico posteriormente no tempo de servir bebida, para reduzir ou minimizar a turbulência de fluxo da bebida inicialmente fluindo para dentro de um recipiente de servir, desse modo controlando ou definindo ou minimizando a formação de espuma.

[0080] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico da bebida à medida que é descarregada da saída de fluxo de bebida do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial aberto, expressa como unidades volumétricas por segundo, é determinada e estabelecida somente pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico localizado a montante da saída do bocal e não por qualquer aspecto estrutural da própria saída de fluxo de bocal.

[0081] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a razão de área de quadrado cilíndrica da saída de fluxo de bebida do bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial, em sua posição totalmente aberta, sobre a área em seção transversal do tubo de bocal na saída de fluxo do bocal, é pelo menos 1,5 ou maior, desse modo assegurando que a taxa de fluxo volumétrico de bebida na saída de fluxo de bebida de bocal não é determinada ou estabelecida por nenhum aspecto estrutural da própria saída de fluxo de bebida de bocal.

[0082] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada

é configurado de tal modo que nenhuma alteração em pressão hidráulica de bebida é efetuada por nenhuma ação ou mecanismo do aparelho dispensador antes do início do fluxo de bebida a partir da saída do fluxo de bebida do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial.

[0083] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que pode ser instalado, ajustado, limpo e mantido por pessoal com o mesmo treinamento, experiência, técnicas e conhecimento habilidades que aqueles comumente necessários para as mesmas atividades com sistemas e dispositivos de dispensar bebida carbonatada anteriormente conhecidos.

[0084] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que possa eliminar, através do uso combinado de um dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico com um bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial, os problemas de espumação excessiva associados à dispensação comparativamente rápida de cerveja de todos os tipos em um sistema de dispensar bebida hidráulico.

[0085] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de uma bebida que se move hidraulicamente através da trajetória de fluxo de líquido pode ser ampla e dinamicamente variada e alterada por meio manual ou automático sem induzir formação de bolha de gás na trajetória de fluxo de líquido de bebida através do uso de dispositivos controladores ou de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico apropriados e novos.

[0086] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a posição de fluxo cheio e totalmente aberta da saída de fluxo de bebida do bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é sentida ou codificada de

tal modo que uma condição de controle de laço fechado seja estabelecida, desse modo assegurando que à medida que a bebida flui para dentro do recipiente de servir pode ser conhecido e verificado que a saída de fluxo de bocal está e permanece em uma condição totalmente aberta durante todo o enchimento de dispensar, por sua vez assegurando que a velocidade de fluxo de bebida e taxa de fluxo volumétrico e padrão de fluxo para dentro do recipiente de servir são corretamente controlados para produzir as características de enchimento desejáveis.

[0087] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a posição totalmente aberta da saída de fluxo de bebida do bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é sentida ou codificada de tal modo que uma condição de controle de laço fechado é estabelecida na qual o tempo a partir do início do acionamento de abertura do bocal até sentir uma condição de bocal totalmente aberta possa ser medido e comparado com um tempo decorrido esperado e definido, desse modo assegurando que o bocal esteja abrindo corretamente e causando terminação do enchimento de dispensar, e dando alarme se o tempo de acionamento não estiver correto.

[0088] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a posição totalmente fechada da saída de fluxo de bebida do bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é sentida ou codificada de tal modo que uma condição de controle de laço fechado é estabelecida na qual o tempo a partir do início do acionamento de fechamento do bocal até sentir uma condição de bocal totalmente fechado pode ser medido e comparado com um tempo decorrido esperado e definido, desse modo assegurando que o bocal esteja fechando corretamente e dando alarme se o tempo de acionamento não estiver correto.

[0089] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que a entrada de um código de identificação do tipo de bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial, específico, ou as características do bocal como comprimento, diâmetro e dimensões de abertura no controlador eletrônico de dispensador permite configuração de parâmetros de dispensar automática do dispensador no bocal adaptado.

[0090] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada, consistindo principal e primariamente em um dispositivo de controle de taxa de fluxo de bebida volumétrico acoplado hidraulicamente a ou integrado em um bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial, é configurado para ser capaz de encher um copo ou caneca de cerveja de um pint até a linha de medida total com uma ampla variedade de chopes em um tempo de dose absoluta, definido como o tempo medido a partir do início de fluxo de cerveja até o final do fluxo de cerveja, de 3,5 segundos ou menos, com uma quantidade de espuma manual ou eletronicamente definível e controlável.

[0091] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que uma bebida carbonatada possa ser retida por longos períodos de tempo dentro da trajetória de fluxo de bebida do dispensador sem alteração substancial em caráter ou deterioração em qualidade, em virtude de ser retido e mantido em pressão de prateleira.

[0092] Em outro aspecto, um sistema de dispensar bebida é configurado de tal modo que o retardo de pior caso entre ciclos de dispensação sucessivos é metade de um segundo, e de tal modo que o aparelho possa executar ciclos de dispensação indefinidamente com esse período de retardo mínimo, dependendo somente da disponibilidade de um fornecimento a granel da bebida para o sistema.

[0093] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado

de tal modo que o intervalo de tempo entre o término de um ciclo de dispensar com fechamento completo do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial e o início de um ciclo de dispensar subsequente com a abertura do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é determinado e definido pelo tempo necessário para a medição de temperatura e pressão de bebida no bocal e ajuste dos parâmetros de enchimento do aparelho dispensador refletindo computações com base nessas medições, tudo com a finalidade de manter as características de dispensar bebida constantes de ciclo de dispensar para ciclo de dispensar.

[0094] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que os parâmetros operacionais ótimos para uma bebida específica, incluindo taxa de fluxo volumétrico, pressão operacional (de rack), tempo de dose, temperatura de dispensar, atributos e movimentos e velocidades de bocal de dispensar, tempo de fluxo de preparar, e dados de perfilação de taxa de fluxo volumétrico durante dispensação, podem ser agrupados como uma receita ou configuração de máquina e entrados no controlador eletrônico de máquina em uma base não volátil de tal modo que possam ser lembrados em um display a qualquer momento entre outras receitas e utilizados para configurar eletronicamente a máquina para operação.

[0095] Em outro aspecto, um método de dispensar bebida que emprega um aparelho que inclui principal e primariamente um controlador de taxa de fluxo de bebida volumétrico hidraulicamente acoplado a ou integrado em um bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial, é realizado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de bebida durante o ciclo de dispensar pode ser perfilado, ou variado, ou dividido, sob controle eletrônico do controlador de taxa de fluxo volumétrico para reduzir o tempo de enchimento de dispensar em um intervalo mínimo enquanto permite dispensação de bebidas

carbonatadas ou espumosas com uma quantidade de espuma mínima porém programável para atender a um critério de apresentação desejável.

[0096] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico pode alterar a perfilação ou divisão de taxas de fluxo de dispensação volumétrico de bebida em resposta a alterações em temperatura de bebida, para controlar e limitar alterações em características de enchimento de bebida à medida que a temperatura da bebida varia.

[0097] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que uma dose ou porção de volume definida é estabelecida por controle eletrônico de tempo de fluxo em uma taxa de fluxo volumétrico definida como estabelecido e mantido por um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, e em que pode ser empiricamente demonstrado que a capacidade de repetição e estabilidade de ponto de ajuste de volume de dose depende da capacidade exclusiva do dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico manipular e controlar taxas de fluxo volumétrico em um modo repetível e seqüência com cada ciclo de dispensar sucessivo.

[0098] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a seqüência de acondicionar ou preparar após partida do sistema ou troca de fonte de bebida para estabelecer uma trajetória de fluxo de bebida hidráulica pode ser de natureza automática e eletronicamente controlada de tal modo que uma quantidade mínima de bebida seja perdida para o processo de partida, e em que o processo de preparar é realizado em um período de tempo eficiente e mínimo, e em que o conjunto distinto e exclusivo de parâmetros de preparar pode ser definido para cada tipo ou marca de bebida exclusiva e para cada trajetória de fluxo de bebida específica, e armazenado eletronicamente

em associação aos parâmetros de dispensar eletronicamente definidos para a bebida específica.

[0099] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o desenho de controle eletrônico permita funções extensas de alarme, diagnóstico e supervisão incluindo alarmes com falha em abrir bocal, pouco ou nenhum fornecimento de bebida, pressão de gás baixa ou elevada, temperatura inadequada para a bebida, voltagem de condutor baixa ou elevada, voltagem baixa de bateria em sistemas portáteis; e incluindo anúncio de intervalos de manutenção, intervalos de limpeza e medidas sanitárias, dados de controle de inventário e ponto de venda, e estado funcional de dispensador.

[00100] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de dispensar bebida é alterada e ajustada utilizando o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico como uma função de temperatura de bebida sentida no bocal; e em que tendo primeiramente alterado a taxa de fluxo volumétrico como uma função de temperatura de bebida, o tempo de fluxo de dose de dispensa é alterado de tal modo que em uma pressão de bebida medida, o tempo de fluxo ajustado resulta em um volume de enchimento de dispensar correto.

[00101] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de dispensar bebida é alterada e ajustada utilizando o controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico como uma função de tempo decorrido como medido a partir do último evento de dispensar bebida.

[00102] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de dispensar bebida é alterada e ajustada utilizando o controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico como uma função da temperatura ambiente sentida na qual o dispensador de bebida é localizado, em combinação com o

tempo decorrido como medido a partir do último evento de dispensar bebida.

[00103] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a estrutura de dispensador interna em um alojamento também pode servir diretamente como um permutador de calor para fins de resfriar ou aquecer o volume interior do alojamento de dispensador.

[00104] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de dispensar bebida é alterada e ajustada utilizando o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico como uma função de tempo decorrido a partir da última dispensa, ou como uma função de temperatura de bebida, ou como uma função de ambos, e pelo que um novo tempo de fluxo de dose de dispensar é computado e implementado por conhecer as taxas de fluxo volumétrico ou taxa de fluxo volumétrico disponíveis na pressão de bebida medida através do ajuste do controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico, e ajustar o tempo de fluxo de dose de dispensar de acordo, desse modo mantendo um volume de enchimento de dispensar e acabamento de altura de espuma desejados.

[00105] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de dispensar bebida de quantidade servida única pode ser alterada como uma função de tempo decorrido a partir do último enchimento, e/ou temperatura de bebida ou temperatura ambiente, e/ou pressão de bebida utilizando taxas de fluxo volumétrico, predefinidas, e receitas ou combinações de tempo de fluxo, para manter o enchimento de dispensa de bebida em um volume e acabamento de altura de espuma desejado.

[00106] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o transbordamento de bebida espumoso de um recipiente de beber durante ou no término da dispensação devido à redu-

ção de solubilidade de gás com temperatura de bebida crescente no bocal dispensador após períodos de inatividade (aqui denominado o "problema de bebida casual"), pode ser evitado em um limite de temperatura superior de bebida definido por alterar a taxa de fluxo volumétrico ou taxas de fluxo da bebida no recipiente de beber utilizando o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico.

[00107] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a temperatura de cerveja no bocal de dispensação de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é primeiramente medida, seguido por medição da pressão de cerveja no bocal de dispensar, seguido por alteração manual ou automática ou mudança da taxa de fluxo volumétrico da cerveja como uma função da temperatura e pressão medidas de cerveja no bocal de dispensar.

[00108] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a quantidade de espuma produzida durante um enchimento de dispensação de qualquer cerveja dada pode ser diretamente prevista e controlada por medição da temperatura da cerveja no bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial.

[00109] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que a taxa de bebida, de fluxo volumétrico dispensado (fluxo unitário em tempo de unidade) pode ser mantida em uma taxa de fluxo desejada e definida com alterações na pressão de gás aplicada no fornecimento de bebida por ajustar ou controlar manual ou automaticamente o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, desse modo retraindo o volume de quantidade servida de bebida em uma porção desejada sem alterar o tempo de fluxo de enchimento da bebida no recipiente de servir.

[00110] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o transbordamento de um recipiente de bebida devido

à espuma de cerveja em excesso é diretamente evitado primeiramente medindo a temperatura da cerveja no cilindro de bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial e em segundo lugar por medir a pressão de cerveja no cilindro de bocal de dispensar, e então alterar a taxa de fluxo volumétrico de cerveja durante o enchimento de dispensação de acordo.

[00111] Em outro aspecto, um aparelho de dispensação de bebida é configurado de tal modo que o tempo de dispensação ou tempo de fluxo necessário para definir e manter uma dose de bebida ou volume dispensado desejado pode ser manual ou automática e eletronicamente variado como uma função de variações sentidas em pressão de bebida.

[00112] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que o tempo de dispensação ou tempo de fluxo necessário para definir e manter um volume dispensado ou dose de bebida desejados pode ser manual ou automática e eletronicamente variado como uma função de variações sentidas em temperatura de bebida.

[00113] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de dispensar necessária para definir e manter um volume dispensado ou dose de bebida desejados pode ser manual ou automática e eletronicamente variado como uma função de variações sentidas em pressão de bebida.

[00114] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que a taxa de fluxo volumétrico de dispensar necessária para definir e manter um volume dispensado ou dose de bebida desejado pode ser manual ou automática e eletronicamente variado como uma função de variações sentidas em temperatura de bebida.

[00115] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado

de tal modo que qualquer gás que se origina da bebida sendo dispensada e que se forma no cilindro do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial durante um dado ciclo de dose de dispensar é impedido de se acumular de ciclo de dispensar para ciclo de dispensar porque o volume de lúmen de bocal inteiro é expelido com cada ciclo de dose de dispensar sucessivo.

[00116] Em outro aspecto, um dispensador de bebida carbonatada é configurado de tal modo que o fluxo de bebida a partir da saída de fluxo de bebida é imediato com a abertura do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial.

[00117] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que a precipitação gravimétrica de bebida a partir da saída de fluxo de bebida de um bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial tendo um diâmetro interno especificado é evitada no início do fluxo de bebida a partir do bocal por definir e estabelecer uma taxa de fluxo de bebida volumétrico em ou acima de um valor mínimo desse modo criando uma velocidade de fluxo maior do que aquela estabelecida por gravidade.

[00118] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que precipitação induzida gravimétrica de bebida a partir do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial durante fluxo de bebida através do bocal é evitada por estabelecer uma taxa de fluxo volumétrica mínima ou maior utilizando um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico.

[00119] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que, durante dispensação, gás atmosférico é impedido de entrar e se elevar para dentro da estrutura de bocal de enchimento por estabelecer e manter uma taxa de fluxo volumétrico, utilizando um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, que permite que a velocidade do transbordamento de líquido a partir de

uma da abertura de fluxo de bocal exceda a velocidade de fluxo de gás ou inclusão para dentro da abertura de fluxo de bocal.

[00120] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que acúmulo de gás atmosférico dentro da estrutura interna de fluxo do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é evitado por prevenir precipitação gravimétrica de bebida a partir do bocal durante dispensação de tal modo que gases atmosféricos não possam entrar no bocal.

[00121] Em outro aspecto, um aparelho de dispensar bebida é configurado de tal modo que qualquer gás que se origina da bebida sendo dispensada é impedido de se acumular na estrutura de fluxo interna do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial de um dado diâmetro por estabelecer e manter uma taxa de fluxo volumétrico, utilizando um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, que é adequada para estabelecer uma velocidade de fluxo através do bocal que é adequada para expelir tal gás com cada ciclo de dispensar bebida.

[00122] Em outro aspecto, um sistema de dispensação de bebida é configurado de tal modo que o fluxo de bebida essencialmente instantâneo a partir da saída de fluxo de bebida após abertura do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial evita que gases atmosféricos ou gases que se originam da bebida entrem no lúmen do bocal.

[00123] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que, durante fluxo de bebida, o vetor de fluxo de bebida radial e lateral estabelecido pela estrutura de tampo do bocal de formato geralmente cônico do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial orienta substancialmente as bolhas geradas como uma função de turbulência de fluxo para longe do orifício de dispensar do bocal e desse modo evita grandemente que essas bolhas

entrem no lúmen de cilindro de bocal.

[00124] Em outro aspecto, um sistema de dispensar bebida é configurado de tal modo que a trajetória irrestrita de fluxo de líquido, livre de roscas, recessos ou fissuras expostos à bebida, permite limpeza e higiene baseado em fluxo de líquido das superfícies de contato com a bebida, internas ao dispensador.

[00125] Em outro aspecto, um sistema de dispensar bebida é configurado de tal modo que o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico possa ser manual ou automaticamente configurado para sua condição de fluxo mais irrestrita, desse modo permitindo limpeza facilitada da trajetória de fluxo de líquido interna ao dispensador utilizando um esfregão de limpeza ou um tampo de limpeza.

[00126] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que todas as porções da trajetória de fluxo de líquido internas ao dispensador são particularmente projetadas e configuradas para permitir e para ser de autodrenagem de líquido, desse modo aumentando a facilidade e eficácia de limpeza e enxágüe e medidas sanitárias.

[00127] Em outro aspecto, um sistema de dispensar bebida é configurado de tal modo que as superfícies exteriores do tubo de enchimento de bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial são revestidas com um filme ou revestimento antibacteriano que reduz muito a taxa de crescimento bacteriano no tubo de enchimento, desse modo ajudando a manter as superfícies exteriores do bocal de dispensar em uma condição limpa e sanitária por períodos de operação prolongados.

[00128] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o controlador eletrônico, onde utilizado, contenha uma ou mais rotinas ou seqüências de limpar no lugar (CIP) para limpeza e enxágüe e sanitização automáticos da trajetória de fluxo de líquido.

[00129] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado para ser automático em sua operação, porém é capaz de ser operado manualmente no evento de uma falha das funções automáticas do dispensador.

[00130] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial é simplesmente colocado em ou próximo à parte inferior do recipiente de servir antes do início de um enchimento de cerveja e permanece em ou próximo à parte inferior do recipiente de servir até que o enchimento seja concluído, desse modo assegurando que nenhum método de manipulação de recipiente ou técnica de enchimento de cerveja seja exigido do operador de dispensador.

[00131] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o posicionamento e manutenção do bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial em ou próximo à parte inferior do recipiente de servir do início ao fim de um enchimento de cerveja produza bolhas de espuma comparativamente pequenas e uniformes que se elevam para formar uma borla de espuma de longa duração, de bolha pequena de tamanho comparativamente uniforme, no topo do enchimento concluído de cerveja.

[00132] Em outro aspecto, um dispensador de bebida é configurado de tal modo que o bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial e o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico possam ser combinados com um medidor de fluxo de qualquer tipo apropriado para definir a quantidade de um enchimento de cerveja.

[00133] Em outro aspecto, implementações específicas do aparelho e método de fazer espuma descritos aqui podem ser simples e fáceis para o operador do dispensador de usar. O ajuste no nível de espuma

desejado pode ser facilmente acessível e rápido para implementar.

[00134] Em outro aspecto, implementações específicas do método e aparelho de fazer espuma descritos produzem o acabamento desejado de espuma rapidamente de modo a não aumentar substancialmente o tempo de dispensar bebida.

[00135] Em outro aspecto, implementações específicas do método e aparelho de fazer espuma são manual ou automaticamente ajustáveis com alterações em taxa de fluxo volumétrico de bebida (volume unitário em tempo de unidade) ou taxas no copo, caneca ou recipiente de servir.

[00136] Em outro aspecto, implementações específicas do método e aparelho de fazer espuma são manual ou automaticamente ajustáveis com alterações na pressão aplicada na cerveja que flui através do sistema dispensador.

[00137] Em outro aspecto, implementações específicas do método e aparelho de fazer espuma são manual ou automaticamente ajustáveis com alterações na temperatura da bebida que flui através do sistema dispensador.

[00138] Em outro aspecto, implementações específicas do método e aparelho de fazer espuma são instaláveis, operáveis e mantidas dentro do escopo das habilidades, conhecimento e práticas dos presentes técnicos de serviço de dispensador de bebida. De forma ótima, o aparelho de fazer espuma não acrescentaria essencialmente exigências adicionais de instalação, operação ou manutenção acima aquelas associadas ao sistema dispensador do qual faz parte ou no qual foi incorporado.

[00139] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensar bebida inclui um bocal de dispensar bebida subsuperficial dotado de válvulas que é rápida e totalmente aberto para fluir e então imediata e rapidamente retornado a uma condição fechada para fluxo.

Esses movimentos constituem, juntos, um ciclo de fluxo ou pulso de fluxo. Cada ciclo de fluxo comparativamente resumido, aplicado com a abertura de fluxo de bocal posicionada abaixo da superfície de líquido da bebida, causa uma turbulência repetível de fluxo na bebida que causa a formação ou geração de uma quantidade definida e repetível de espuma com cada ciclo, com a espuma cumulativa feita de cada ciclo constituindo uma borla ou acabamento de espuma definido e desejado na quantidade de bebida dispensada.

[00140] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensador de bebida inclui um bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial que é rápida e totalmente aberto para fluir e então imediata e rapidamente retornado a uma condição fechada para fluxo. Esses movimentos juntos constituem um ciclo de fluxo ou pulso de fluxo. Cada ciclo de fluxo comparativamente breve, aplicado com a abertura de fluxo de bocal de fechamento de parte inferior posicionada abaixo da superfície de líquido da bebida, causa uma turbulência de fluxo repetível na bebida que causa a formação ou geração de uma quantidade definida e repetível de espuma com cada ciclo, com a espuma cumulativa feita de cada ciclo constituindo um acabamento ou borla de espuma definida e desejada na quantidade servida de bebida dispensada.

[00141] Em outro aspecto, um método de fazer espuma em bebida pode ser implementado com qualquer dispensador de bebida tendo uma válvula de controle de fluxo de bebida capaz de ciclagem rápida de abrir e fechar e um bocal de dispensar capaz de fluxo de bebida subsuperficial no recipiente de servir.

[00142] Em outro aspecto, um método de fazer espuma de bebida pode ser implementado com qualquer dispensador de bebida tendo uma quantidade servida de bocal de dispensar de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial como a válvula de controle de

fluxo de bebida e capaz de ciclagem rápida de abrir e fechar.

[00143] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensar bebida empregam um ou mais ciclos de fluxo ou pulsos de fluxo de fazer espuma que são manual ou automaticamente aplicados subsuperficialmente à quantidade servida de bebida imediatamente após o término do enchimento principal ou primário ou dispensação de volume de dose no recipiente de servir, para fins de definir e determinar a quantidade de borla de espuma na bebida antes de servir.

[00144] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensar bebida empregam ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado subsuperficial que são aplicados a uma quantidade servida de bebida algum tempo após a bebida ter sido colorada porém antes de servir a um cliente para fins de recuperar ou restaurar um acabamento de borla de espuma desejado que se dissipou com o passar do período de tempo a partir do primeiro enchimento para servir o cliente.

[00145] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensador de chope são configurados de tal modo que cada cerveja colocada pode ser acabada de forma customizada mediante solicitação de um cliente com relação ao tamanho do acabamento ou borla de espuma por seleção e aplicação de um número apropriado de ciclos de fluxo pulsados de fazer espuma subsuperficial até que se atinja uma altura desejada de borla de espuma.

[00146] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a quantidade de espuma a ser formada na quantidade servida dispensada de bebida seja uma função direta do número de pulsos de fazer espuma subsuperficial aplicados à quantidade servida de bebida, de tal modo que um número crescente de pulsos faz com que uma quantidade crescente de espuma seja formada.

[00147] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma

de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a quantidade cumulativa de espuma é a soma de ciclos ou eventos de fazer espuma de fluxo de pulso subsuperficial distintos individuais e pode desse modo ser denominado o método de fazer espuma de bebida de fluxo digital, e em que a quantidade de espuma pode variar em uma base digital em vez de em uma base analógica.

[00148] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensador de chope são configurados de tal modo que cada cerveja colocada pode ser um acabamento de espuma substancialmente igual por pré-seleção e aplicação do mesmo número de pulsos de fluxo de fazer espuma subsuperficial.

[00149] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensador de chope são configurados de tal modo que as variações no formato e tamanho de um copo, caneca ou outro recipiente de servir cerveja possam ser acomodados com relação ao acabamento de espuma do enchimento como desejado pela variação do número de ciclos de fluxo de fazer espuma subsuperficial aplicados à cerveja no término do enchimento até que se obtenha o acabamento de espuma desejado.

[00150] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensador de bebida são configurados de tal modo que o gás contido na bebida liberado por turbulência de fluxo causado por aceleração de velocidade de fluxo como uma função da redução rápida em área quadrada da abertura de fluxo do bocal de dispensar bebida de enchimento subsuperficial de fechamento de parte inferior de fechamento é o mecanismo de princípio pelo qual espuma de bebida é produzida com o método de fazer espuma de fluxo digital.

[00151] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de dispensador de bebida são configurados de tal modo que quanto maior a taxa de fluxo volumétrico de bebida como medido na saída do

bocal de dispensar bebida subsuperficial, maior a quantidade de espuma produzida com cada pulso de fluxo de fazer espuma digital.

[00152] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que um bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial seja ciclicamente aberto para uma dimensão de abertura de fluxo que é menor do que totalmente aberta para fins de criar velocidade de fluxo mais elevada e desse modo fluxo mais turbulento do que é possível em uma dada taxa de fluxo volumétrica através do mesmo bocal totalmente aberto, desse modo aumentando a quantidade de espuma formada com cada ciclo de abrir-fechar.

[00153] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que um bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial é ciclicamente operado de fechado para totalmente aberto e de volta para fechado, e onde a taxa de movimento de fechamento do tampo de bocal de soltar gases de parte inferior é variável, desse modo permitindo que o período de fluxo de bebida e sua velocidade de fluxo sejam aumentados, desse modo aumentando a quantidade de turbulência de fluxo, desse modo aumentando a quantidade de espuma criada com cada ciclo de gerar espuma.

[00154] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que, no caso no qual um bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior é posicionado abaixo da superfície de uma bebida dispensada, ciclagem do bocal aberto e fechado sem ocorrência de fluxo de bebida através do bocal causa turbulência dentro da bebida dispensada, permitindo formação de uma quantidade de espuma desejada e definida, utilizando o método de fazer espuma digital.

[00155] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma

de bebida são configurados de tal modo que, após enchimento de dispensar bebida, a posição de fazer espuma aberta do orifício de fluxo de bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial pode ser mecânica e ajustavelmente variado ou selecionado, denominado aqui codificação de movimento mecânico, para fins de definir separadamente velocidade de fluxo de bebida e conseqüentemente turbulência de fluxo para fazer espuma por fluxo pulsado.

[00156] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que, após um enchimento de dispensar bebida, a posição de fazer espuma aberta do orifício de fluxo de bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial pode ser medida e ajustavelmente variada ou selecionada eletronicamente, aqui denominado codificação de movimento eletrônico, para fins de definir separadamente velocidade de fluxo de bebida e conseqüentemente turbulência de fluxo para fazer espuma por fluxo pulsado.

[00157] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que detectar eletronicamente as posições totalmente fechada e totalmente aberta do orifício de fluxo de bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial, aqui denominado codificação de posição de curso de bocal, é utilizado para sentir e definir um ciclo de fluxo pulsado completo.

[00158] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a duração de um ciclo de fluxo pulsado de fazer espuma, como medido a partir do início da abertura da válvula de controle de fluxo de bebida até o término do fechamento de válvula de controle de fluxo de bebida é de 100 milissegundos ou menos, e tipicamente 60 milissegundos ou menos.

[00159] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a duração total de todos os pulsos de fazer espuma aplicados em uma bebida colocada é tipicamente um segundo ou menos e mais tipicamente meio segundo ou menos.

[00160] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a quantidade desejada de espuma possa ser entrada como um número designado de ciclos de fluxo pulsados subsuperficiais em um controlador de sistema de dispensador eletrônico via uma entrada de controle como um painel de comutação de membrana vedado, para implementação automática no término imediato de um enchimento de cerveja de volume primário.

[00161] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja são configurados de tal modo que a borla de espuma desejada a ser aplicada em enchimentos sucessivos possa ser determinada por aplicação seqüencial de pulsos de fluxo únicos até que se atinja um nível de espuma desejado, e então entrando o número de ciclos de pulso de fazer espuma no controlador eletrônico de dispensador de bebida para uso com enchimentos subseqüentes.

[00162] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida de fluxo digital podem ser eletronicamente definidos e controlados e podem ser totalmente integrados eletronicamente em e com todos os outros parâmetros e elementos de alarme e controle e operacionais do sistema dispensador de cerveja com o qual são implementados.

[00163] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida de fluxo digital são configurados de tal modo que o número de pulsos de fluxo pode ser uma parte de um conjunto completo de parâmetros de dispensar cerveja como receita para produzir um enchimento desejado com um acabamento de espuma desejado.

[00164] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja de fluxo digital são configurados de tal modo que a atribuição do número de pulsos de fluxo de fazer espuma pode ser feita de forma descritiva ou qualitativa para seleção pelo usuário como "cabeça pequena", "cabeça média" ou "cabeça grande."

[00165] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja de fluxo digital são configurados de tal modo que o volume de cerveja dispensado no enchimento primário possa ser correspondentemente reduzido pelo volume equivalente da soma dos volumes comparativamente pequenos de cerveja dispensada com cada pulso de fluxo de espuma aplicado, desse modo mantendo o volume de enchimento total no valor correto.

[00166] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida de fluxo digital são configurados de tal modo que um ou mais pulsos de fluxo de fazer espuma em uma taxa de fluxo volumétrico comparativamente elevada podem ser combinados com um ou mais pulsos de fluxo de fazer espuma em uma taxa de fluxo volumétrico comparativamente mais baixa, desse modo fazendo mais espuma em um número menor de ciclos de pulso e em menos tempo, porém com uma resolução de quantidade de espuma essencialmente equivalente para formar a mesma quantidade de espuma somente na taxa de fluxo mais baixa.

[00167] Em outro aspecto, um método de fazer espuma de bebida é configurado de tal modo que a codificação de posição de curso de bocal do bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial permite que os tempos de trânsito de movimento de totalmente aberto para fluxo e totalmente fechado para fluxo sejam medidos e comparados com tempos decorridos definidos e esperados, desse modo assegurando que ciclos de pulso de fluxo de fazer espuma sejam produzidos corretamente e causando terminação da

seqüência de ciclo de pulso de fluxo para produção de espuma e dando alarme se os tempos de acionamento não estiverem corretos ou em limites de variação especificados.

[00168] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a codificação de posição de curso de bebida do bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial permita que o tempo decorrido total de todos os ciclos de pulso de fluxo de fazer espuma desejado sejam medidos e comparados com um tempo decorrido esperado e definido, desse modo assegurando que ciclos de pulso de fluxo de fazer espuma sejam produzidos corretamente e causando término da seqüência de pulso de fluxo de produção de espuma e dando alarme se o tempo de acionamento não estiver correto ou compreendido em um limite de variação especificado.

[00169] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a codificação de posição de curso de bocal ou codificação de ligar-desligar fluxo da válvula de controle de fluxo de bebida permite que o número de ciclos de pulso de fluxo de fazer espuma concluídos sejam contados e comparados com um número programado de ciclos, desse modo assegurando que a quantidade de espuma produzida corresponda à quantidade desejada, e causando alarme se a contagem de ciclo não estiver correta.

[00170] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja são configurados de tal modo que o movimento de abrir e fechar abertura de fluxo de válvula de bocal rápido e completo, preferido para dispensação mínima de espuma de chope é eficaz sem alteração ou modificação como o movimento de válvula de bocal utilizado para ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado subsuperficial aplicados à bebida após o volume de enchimento principal ter sido dispensado.

[00171] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma

de cerveja são configurados de tal modo que o número de ciclos de fluxo pulsado subsuperficial de fazer espuma possa ser determinado por operador e iniciado por operador, com a condição de que os movimentos de abrir e fechar a válvula de bocal sejam rápidos e completos, sem a possibilidade de taxas de acionamento ou posicionamento intermediário indefinido ou não pretendido da válvula de bocal.

[00172] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja são configurados de tal modo que para manter uma borla de espuma desejada e consistente, a temperatura da cerveja é sentida na trajetória de fluxo de bebida, e a contagem de ciclo de fluxo pulsado é reduzida com espumação crescente de cerveja devido à temperatura crescente de cerveja, e onde a contagem de ciclo de fluxo pulsado é aumentada com espumação reduzida de cerveja devido à temperatura decrescente de cerveja.

[00173] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja são configurados de tal modo que para manter uma borla de espuma consistente e desejada, a pressão aplicada na cerveja é sentida no barril de cerveja ou na trajetória de fluxo de cerveja, e a contagem de ciclo de fluxo pulsado é reduzida com espumação crescente de cerveja devido à turbulência crescente de fluxo devido a taxas de fluxo volumétrico crescentes devido à pressão de bebida crescente, e onde a contagem de ciclo de fluxo pulsado é aumentada com espumação de cerveja decrescente devido à turbulência de fluxo decrescente devido a taxas de fluxo volumétrico decrescentes devido à pressão decrescente de bebida.

[00174] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a temperatura de bebida e a pressão de bebida sejam medidos imediatamente antes do início de cada dispensa de bebida para ajustar a contagem de ciclo de fluxo pulsado para manter uma borla de espuma desejada e consistente.

[00175] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a mudança em contagem de ciclo de fluxo pulsado devido a uma alteração em temperatura de bebida é combinada em uma base de fórmula ponderada com a alteração em contagem de ciclo de fluxo pulsado devido a uma alteração em pressão de bebida para manter uma bola de espuma desejada e consistente.

[00176] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que temperatura crescente de cerveja em forma de inferência medida como uma função de tempo decorrido, como medido a partir do último evento de dispensar bebida, faz com que a contagem de ciclo de fluxo pulsado seja reduzida, para manter uma borla de espuma desejada e consistente.

[00177] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configuradas de tal modo que transbordamento de bebida espumoso de um recipiente de bebida ao término de dispensação devido à redução de solubilidade de gás com temperatura crescente de bebida no bocal dispensador após períodos de inatividade (aqui denominado o "problema casual de bebida"), pode ser evitado até um limite de temperatura superior de bebida definido pela redução da contagem de ciclo de fluxo pulsado aplicada à bebida.

[00178] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de bebida são configurados de tal modo que a quantidade de espuma produzida durante um enchimento de dispensar de qualquer cerveja dada pode ser diretamente prevista e controlada medindo-se a temperatura da cerveja em ou próximo ao bocal de dispensar subsuperficial.

[00179] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja são configurados de tal modo que o transbordamento de um recipiente de bebida devido à espuma em excesso de cerveja é diretamente evitado primeiramente medindo-se a temperatura da cer-

veja em ou próximo ao bocal de dispensar bebida subsuperficial e, em segundo lugar, por medir a pressão de cerveja no barril de cerveja ou trajetória de fluxo de bebida, e então alterar a montagem de ciclo de fluxo pulsado de fazer espuma de acordo.

[00180] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja são configurados de tal modo que fluxo de bebida pulsado, introduzido na bebida colocada abaixo da superfície de líquido da mesma, pode causar formação de espuma variável pelo número de pulsos de fluxo e onde o controle da quantidade de espuma formada com cada pulso e cumulativamente como a soma de todos os pulsos é uma função de taxa de fluxo de pulso, duração de fluxo de pulso, velocidade de fluxo de pulso, formato de fluxo de pulso e frequência de fluxo de pulso.

[00181] Em outro aspecto, um método e aparelho de fazer espuma de cerveja são configurados de tal modo que a posição ou localização subsuperficial do bico de fluxo de bocal de bebida no copo de servir durante o fluxo de dispensar primário não necessita ser alterado ou modificado para aplicação correta e eficaz de ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado para formar o acabamento desejado de espuma ao término da dispensação do volume de servir de bebida primária.

[00182] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a sequência de dispensar bebida é desencadeada por sentir ou detectar o movimento ou força vertical do bocal de dispensar fluxo subsuperficial causado pela força geralmente ascendente aplicada à extremidade de dispensar bocal pela superfície inferior interna de um recipiente de servir bebida.

[00183] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a sequência de dispensar bebida é iniciada por sentir ou detectar uma for-

ça ou movimento aplicado em uma direção geralmente horizontal no cilindro de bocal geralmente vertical do bocal de dispensar fluxo sub-superficial.

[00184] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que o bocal de dispensar fluxo subsuperficial não tenha modificações ou adições a sua finalidade e estrutura final de dispensar bebida para servir como a estrutura de seqüência de iniciar dispensador influenciado pelo operador de dispensador para iniciar um enchimento de bebida.

[00185] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a ausência de aparelho de iniciar seqüência de dispensador, dispositivos, estrutura ou penetrações no bico de fluxo de bocal de dispensar subsuperficial elimine totalmente a possibilidade de uma falha do mecanismo de iniciar dispensa devido a desgaste ou contaminação de bebida ou penetração de bebida.

[00186] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a ausência de aparelho de iniciar seqüência de dispensador, dispositivos, estrutura ou penetrações no bico de fluo de bocal de dispensar subsuperficial elimina crescimento microbiano ou contaminação em ou no interior de qualquer tal estrutura.

[00187] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento ou início de dispensador de bebida são configurados para funcionar para sentir ou detectar essencial todos os formatos de recipiente de servir bebida para os quais o sistema dispensador é dimensionado.

[00188] Em outro aspecto, um método e aparelho de disparo ou acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força de gravidade possa servir para manter o bocal de dispensar fluxo subsuperficial em uma posição de iniciar pronta e possa ser-

vir para retornar o bocal a essa posição após um movimento ou força de disparo aplicado ser retirada do bocal.

[00189] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar ou acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que um fluxo de bebida de conexão de tubo de bebida flexível para dentro do bocal de dispensar fluxo subsuperficial do dispensador possa servir como uma mola, desse modo fazendo com que o bocal permaneça em uma posição de disparo pronta e também servindo para retornar o bocal para a posição ou condição de disparo pronto a partir da posição ou condição de disparo após um movimento ou força de disparo aplicada ser removida do bocal.

[00190] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar ou acionamento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que a ação de sentir ou detectar uma condição de disparo é ajustável e controlável em uma ampla gama com relação à força de acionamento, faixa de movimento de iniciar ou retorno à força de reserva.

[00191] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar o dispensador de bebida são configurados de tal modo que nenhum fio ou fio umbilical ou articulado como resultado da ciclagem de aberto para fluxo e fechado para fluxo do bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial.

[00192] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento aplicado ao bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial para desencadear a seqüência de dispensar bebida possa ser empiricamente mostrada como sendo altamente repetível a partir de ciclo de iniciar para ciclo de iniciar.

[00193] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de enchimento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que um enchimento de bebida possa ser iniciado e concluído utili-

zando somente uma mão, e sem favor para direita e esquerda.

[00194] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que o bocal de dispensar cerveja de fluxo subsuperficial é simplesmente empurrado contra a superfície inferior interna do recipiente de servir bebida para iniciar um enchimento de cerveja, e de tal modo que o bocal de dispensar permaneça em ou próximo ao fundo do recipiente de servir até conclusão do enchimento, desse modo assegurando que nenhum método de manipulação de recipiente de servir ou técnica de enchimento de cerveja seja exigido do operador de dispensador.

[00195] Em outro aspecto, um método e aparelho de inicia dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou deslocamento de bocal de iniciar enchimento possa ser mantido para permitir que o fluxo de bebida continue, desse modo definindo um enchimento de bebida definido por operador e manual, o método sendo denominado "empurrar para enchimento."

[00196] Em outro aspecto, um método e aparelho de disparo de dispensador de bebida são configurados de tal modo que o volume de servir de bebida dispensada não é definido pelo sinal de iniciar mediado por deslocamento ou força de bocal, porém no qual a perda do sinal de iniciar durante o período de enchimento fará com que o fluxo de bebida pare.

[00197] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de enchimento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que o sinal de iniciar resultante da força ou deslocamento aplicado ao bocal de dispensar fluxo subsuperficial pode ser pelo menos de uma duração definida para ser aceita como um sinal de iniciar válido para o controlador de sistema de dispensador de bebida.

[00198] Em outro aspecto, um método e acionamento de acionamento de enchimento de dispensador de bebida são configurados de

tal modo que após a força ou deslocamento de bocal ter resultado em iniciação de um enchimento de bebida, o sinal de iniciar persiste para alguma parte do período de enchimento para que enchimento continue até conclusão.

[00199] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de enchimento de dispensador de bebida são configurados de tal modo que um elemento de acionamento verticalmente ajustável pode ser afixado ao cilindro de bocal, desse modo permitindo acionamento de dispensador pelo recipiente de servir porém sem contato de bocal de dispensar fluxo subsuperficial com a parte inferior interna do recipiente de servir.

[00200] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que um início de período de retardo de fluxo pode ser imposto após um sinal de iniciar de empurrar para cima válido ter sido iniciado por um bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial de estilo de tubo aberto, desse modo fornecendo um período de tempo para um movimento de recuo executado por operador onde a parte inferior do recipiente de servir é levemente retirada do bico do bocal para permitir fluxo desimpedido de bebida para dentro do recipiente durante dispensação.

[00201] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que um período de tempo é imposto, como medido a partir do término de um enchimento de bebida, durante o qual um sinal de iniciar induzido por deslocamento ou força de bocal subsequente não será aceito pelo controlador de dispensador de bebida, para evitar acionamento inadvertido do dispensador com um recipiente de servir cheio.

[00202] Em outro aspecto, um método e aparelho de disparo de dispensador de bebida são configurados para ser eletronicamente definidos e controlados em todos os aspectos e elementos e podem ser

totalmente eletronicamente integrados em e com todos os outros parâmetros e elementos operacionais e de controle e alarme do sistema de dispensar bebida com o qual são implementados.

[00203] Em outro aspecto, um método e aparelho de disparo de dispensador de bebida são configurados de tal modo que um volume de enchimento manualmente determinado mediado por operador possa ser definido e implementado por aplicar brevemente uma força ou movimento geralmente ascendente, utilizando o recipiente de servir, no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial para iniciar o fluxo de bebida para dentro do recipiente, e então aplicar brevemente um segundo movimento ou força similar ao bocal para fazer com que o fluxo de bebida pare quando desejado, o método sendo denominado "bater para iniciar-bater para parar."

[00204] Em outro aspecto, um método e aparelho de disparo de dispensador de bebida são configurados de tal modo que, após início de um enchimento controlado de porção automática, qualquer entrada de sinal de iniciar mediado por bocal subsequente é redefinida para ser um sinal de parar, fazendo com que o fluxo de bebida termine imediatamente.

[00205] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado ao bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir capacitância.

[00206] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado ao bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial pode ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir indutância.

[00207] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir ópticas.

[00208] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por comutadores mecânicos e eletromecânicos.

[00209] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir pressão.

[00210] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir calibre de esforço.

[00211] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir piezoresistivas e piezoelétricas.

[00212] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movi-

mento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de comutador de membrana.

[00213] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir campo magnético.

[00214] Em outro aspecto, um método e aparelho de iniciar dispensador de bebida são configurados de tal modo que a força ou movimento ou deslocamento aplicado no bocal de dispensar bebida de fluxo subsuperficial possa ser detectado ou sentido na extremidade de não dispensar do bocal por técnicas e dispositivos de sentir sônica e ultra-sônica.

[00215] Em outro aspecto, um método e aparelho de acionamento de dispensador podem ser implementados com qualquer dispensador de bebida tendo um bocal de dispensar bebida capaz de ser influenciado por um recipiente de servir bebida.

[00216] Em outro aspecto, uma montagem de controle de fluxo digital ajustável para um controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico digital tem uma pluralidade de elementos restritivos de fluxo (ou elementos de criação de nó) dispostos em série e integrados juntos em um dispositivo ajustável ou controlável e distinto único, cujos elementos restritivos de fluxo engatam um tubo de fluxo elástico para criar uma pluralidade de nós de fluxo no mesmo.

[00217] Em outro aspecto, uma pluralidade de elementos restritivos de fluxo é comumente montada e posicionada em engate com um tubo de fluxo elástico para criar uma série de nós de restrição de fluxo no

tubo elástico, e meios são fornecidos para mover os elementos restritivos de fluxo juntos em direção e se afastando de um tubo de fluxo elástico, cujos elementos somam para definir uma resistência total de fluxo, desse modo controlando a taxa de fluxo volumétrico de fluidos através do conduto de fluxo.

[00218] Os detalhes de um ou mais aspectos do sistema de dispensar bebida, métodos e componentes do mesmo são expostos nos desenhos em anexo e na descrição abaixo. Outras características e vantagens serão evidentes a partir da descrição e desenhos, e a partir das reivindicações.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00219] As figuras 1 e 5-15 são diagramas de dispensadores de bebida.

[00220] A figura 2 mostra um conduto de fluxo tendo um diâmetro interno variável.

[00221] A figura 3 mostra um conduto de fluxo que tem um diâmetro interno o qual aumenta em um modo gradual e linear.

[00222] A figura 4 é um fluxograma de configurações de dispensador.

[00223] As figuras 16 e 17 são vistas frontal e lateral ampliadas de um controlador eletrônico do dispensador de bebida da figura 15.

[00224] As figuras 18 e 19 são diagramas de uma torre de cerveja incluindo aparelho de resfriamento.

[00225] A figura 20 é um diagrama de uma placa inferior da torre de cerveja das figuras 18 e 19.

[00226] As figuras 21 e 22 são diagramas de uma montagem de bocal de dispensar bebida com uma válvula de fechamento de dispensar bebida em uma posição fechada na figura 21, e uma posição aberta na figura 22.

[00227] As figuras 23-25 são ilustrações esquemáticas de posições

de válvula de fechamento ou tampo de bocal diferentes.

[00228] As figuras 26-27 são diagramas de uma montagem de bocal de dispensar bebida alternativa com a válvula de fechamento de dispensar bebida em uma posição fechada na figura 26, e uma posição aberta na figura 27.

[00229] A figura 28 é uma vista aumentada de um mecanismo utilizado para mover a válvula de fechamento entre as posições aberta e fechada.

[00230] A figura 29 é uma representação esquemática de um controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico integrado em um bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior subsuperficial.

[00231] A figura 30 é uma representação esquemática de um controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico alternativo integrado em um bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior subsuperficial.

[00232] As figuras 31 e 32 são vistas frontal e lateral de um dispositivo de controle de taxa de fluxo líquido volumétrico que é separado e distante de uma válvula de fechamento e não é ajustável durante um enchimento.

[00233] As figuras 33 e 34 são vistas frontal e lateral de um dispositivo para controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico alternativo que é separado e distante de uma válvula de fechamento e é ajustável durante enchimento.

[00234] As figuras 35-36 são vistas frontal e lateral de um dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico alternativo que é separado e distante de uma válvula de fechamento e é manualmente ajustável.

[00235] As figuras 37-40 são gráficos digitais mostrando ação de fluxo como uma função de movimento de bocal.

[00236] As figuras 41 e 42 são fluxogramas de procedimentos de

enchimento.

[00237] As figuras 43-45 representam graficamente a natureza digital do fluxo em relação a um enchimento típico de chope.

[00238] A figura 46 ilustra um dispensador de bebida com uma válvula de controle de fluxo de ação rápida e um bocal de dispensar sub-superficial.

[00239] As figuras 47-49 ilustram a relação de abertura de fluxo de bocal versus espuma por pulso.

[00240] A figura 50 mostra um bocal de fechamento de parte inferior com uma posição aberta ajustável.

[00241] A figura 51 mostra um bocal tendo um codificador de posição de bocal.

[00242] A figura 52 ilustra os ícones que podem estar em um painel de controle de toque.

[00243] A figura 53 é um fluxograma ilustrando a seqüência operacional de um dispensador fornecendo três taxas de fluxo, e os ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado digital utilizáveis no término do volume de enchimento primário que está no término da terceira taxa de fluxo volumétrico (taxa de fluxo c).

[00244] A figura 54 mostra um dispositivo de turbulência pulsado separado para a finalidade única de criar um acabamento de espuma definido e controlável e repetível em uma quantidade servida de chope colocada a partir de um dispensador de cerveja discreto e separado.

[00245] A figura 55 ilustra um acionador de fluxo pulsado mecanicamente ajustável.

[00246] A figura 56 ilustra a relação de borla de espuma para contagem de pulso.

[00247] A figura 57 é um fluxograma de um evento de dispensar bebida.

[00248] A figura 58 ilustra um aparelho de disparo pivô.

- [00249] A figura 59 é uma vista frontal do aparelho da figura 58.
- [00250] A figura 60 é uma vista parcial do aparelho da figura 58 após início do evento de dispensar bebida.
- [00251] A figura 61 ilustra um movimento de disparo vertical.
- [00252] As figuras 62-63 ilustram configurações adicionais de movimento de disparo de pivô.
- [00253] As figuras 64-66 ilustram configurações adicionais de disparo de pivô.
- [00254] As figuras 67 – 73 ilustram configurações adicionais de disparo vertical.
- [00255] As figuras 74-78 ilustram como um movimento lateral pode ser utilizado para iniciar um evento de dispensar.
- [00256] A figura 79 é um gráfico ilustrando várias configurações de disparo.
- [00257] A figura 80 ilustra outra configuração de disparo pivô.
- [00258] A figura 81 ilustra o uso de uma alavanca de disparo para iniciar fluxo de uma bebida.
- [00259] As figuras 82 e 83 ilustram um acionador manual comum que é ajustável durante fluxo.
- [00260] A figura 84 é uma vista detalhada da figura 82.
- [00261] A figura 85 é uma representação esquemática de fluxo de fluido através de um dispositivo de controle de fluxo volumétrico.
- [00262] A figura 86 mostra um controlador de fluxo digital de acionador único associado a um controlador eletrônico.
- [00263] As figuras 86A e 86B mostram controles de fluxo digital de tubo formado rígido.
- [00264] A figura 87 mostra um arranjo paralelo de um dispositivo de controle de fluxo digital com válvulas de controle tratando as trajetórias de fluxo.
- [00265] A figura 88 mostra uma montagem de controle de fluxo digi-

tal modular, distinto.

[00266] A figura 89 mostra uma estrutura rígida dotada de um controle digital de taxa de fluxo fixo.

[00267] As figuras 90A e 90B mostram uma seção transversal de um controlador de fluxo digital de série de nó modular distinto com uma única unidade sendo mostrada na figura 90A e uma série de unidades montadas sendo mostradas na figura 90B.

[00268] As figuras 91A e 91B mostram um controlador de fluxo digital de nó modular manual, distinto.

[00269] As figuras 92A e 92B mostram uma seção transversal de controladores de fluxo digital de série de nó modular distinto dotados de sensores de codificação com uma única unidade sendo mostrada na figura 92A e uma série de unidades montadas sendo mostradas na figura 92B.

[00270] A figura 93 mostra uma faixa de fluxo linearizado através de ajuste de orifício de fluxo separado de cada nó de fluxo distinto.

[00271] As figuras 94A e 94B mostram um controlador de fluxo digital de bigorna duplo, simétrico.

[00272] A figura 95 mostra um controlador de fluxo digital assimétrico atuando sobre um tubo flexível.

[00273] As figuras 96A e 96B mostram uma vista em elevação lateral (figura 96A) e uma vista plana superior (figura 96B) de uma série de controladores de taxa de fluxo digital atuando sobre nós de um tubo flexível comum, cuja série tem um acionador manual comum.

[00274] As figuras 97A e 97B mostram uma montagem de controle de fluxo digital onde uma pluralidade de nós formados em um tubo flexível são controlados por prendedores de ajuste de taxa de fluxo volumétrico.

[00275] As figuras 98A e 98B mostram um controle de fluxo digital variável que pode ser movido entre uma geometria de fluxo mínimo

como mostrado na figura 98A e uma geometria de fluxo máximo como mostrado na figura 98B.

[00276] As figuras 99A e 99B mostram duas vistas de um controlador de taxa de fluxo digital de nó de fluxo de série com um medidor de fluxo de pressão diferencial integrado formando um regulador de fluxo.

[00277] As figuras 100A e 100B são vistas similares às aquelas das figuras 99A e 99B porém mostrando um controle de fluxo digital manualmente acionado.

[00278] A figura 101 mostra um controle de fluxo digital com um medidor de fluxo de turbina integrada formando um regulador de fluxo.

[00279] As figuras 102-128 nos vários gráficos de fluxo mostram o comportamento empírico de vários arranjos.

[00280] Símbolos de referência similares nos vários desenhos indicam elementos similares.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[00281] Com referência à figura 1, um dispensador de bebida de controle elevado em alta velocidade 100 para uso com bebidas carbonatadas ou espumosas, como chope, inclui um bocal de dispensação de fechamento positivo de enchimento subsuperficial 105, que inclui um tubo de dispensar 106, em combinação com um dispositivo de controle de taxa de fluxo de fluido ou líquido volumétrico 110. O sistema pode ser configurado para dispensar rapidamente, por exemplo, chope com atributos de enchimento definido por usuário e um alto grau de controle e capacidade de repetição de operação de enchimento para enchimento durante períodos de tempo prolongados. Como mostrado na figura 1, o dispositivo de controle de taxa de fluxo 110 é conectado entre o bocal 105 e um conector de barril 115. O conector de barril 115 é conectado a um tubo de imersão 120 que se estende para dentro de um barril 125. O barril 125 também está conectado a uma fonte de pressão 130 através de um regulador de pressão 135 e é conectado

ao dispensador de bebida por um conduto 122 que se estende a partir do barril de cerveja 125.

[00282] O barril de cerveja é mantido em pressão de prateleira através de uma fonte de pressão P 130 que fornece gás ao barril, a pressão sendo regulada por um regulador de pressão R 135. Quando o dispensador de bebida foi preparado a cerveja está em pressão de prateleira enquanto a válvula de fechamento está fechada. Para dispensar cerveja de um recipiente de bebida 150, que pode ser um jarro de cerveja, um caneca de cerveja, ou copo de cerveja, é posicionado como mostrado nas várias vistas com a parte inferior da montagem de bocal adjacente à parte inferior do recipiente de bebida.

[00283] O bocal 105 é de um tipo que pode ser posicionado na parte inferior de um recipiente para um período de enchimento inteiro, com o líquido sendo permitido se elevar sobre o bocal de tal modo que o ponto de dispensar no bico de bocal permanece abaixo da superfície do líquido.

[00284] Por conveniência, um bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial pode ser mencionado nesse documento como o bocal, o bocal de dispensar, ou o bocal de dispensar bebida.

[00285] Um dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico, como o dispositivo 110, pode ser utilizado para estabelecer e gerenciar o fluxo de uma bebida através do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial 105 em um recipiente de consumidor.

[00286] Uma taxa de fluxo de líquido volumétrico é convencionalmente expresso e definido como unidades de volume em unidades de tempo como medido em um ponto ou local definido em um recipiente ou conduto de fluxo de líquido. Por exemplo, taxas de fluxo de fluido podem ser expressa como 37,85 litros (dez galões) por minuto, dez

mililitros por milissegundo, dois litros por segundo e uma 29,5 mililitros (uma onça) por segundo. A taxa de fluxo volumétrico é independente da geometria do conduto de fluxo no qual o fluxo ocorre e é medida. Por exemplo, a taxa de fluxo volumétrica medida como estando em 180 mililitros por segundo em um tubo de fluxo tendo fluxo hidráulico e um diâmetro interno de cinco centímetros é idêntica à taxa de fluxo volumétrico medida como estando em 180 mililitros por segundo em um tubo de fluxo tendo fluxo hidráulico e um diâmetro interno de um centímetro. Desse modo, pode ser mencionado que a taxa de fluxo de líquido volumétrico é independente da geometria do conduto de fluxo no qual o fluxo ocorre e é medida.

[00287] A velocidade de fluxo de líquido é um conceito e definição distinto e separado de taxa de fluxo de líquido volumétrico. Velocidade de fluxo de líquido é convencionalmente expressa e definida como volume instantânea de fluxo por unidade de área quadrada como medido em um ponto ou local definido em um recipiente ou conduto de fluxo de líquido. Por exemplo, $0,68\text{l/cm}^2$ (um galão por polegada) quadrada, 200 mililitros por centímetro quadrado, e 400 litros por metro quadrado são todas expressões de velocidade de fluxo de líquido. Essas expressões representam uma expressão completa como $0,68\text{l/cm}^2$ (um galão por segundo por polegada quadrada). Utilizando os dois exemplos dados acima, em um tubo de fluxo tendo fluxo hidráulico e um diâmetro interno de cinco centímetros com uma taxa de fluxo de líquido volumétrico medida de 180 mililitros por segundo, a velocidade de fluxo de líquido seria 9,17 mililitros por centímetro quadrado. Por outro lado, em um tubo de fluxo tendo fluxo hidráulico e um diâmetro interno de um centímetro com uma taxa de fluxo de líquido volumétrico medido de 180 mililitros por segundo, a velocidade de fluxo de líquido seria 229,30 mililitros por centímetro quadrado. Desse modo, pode ser mencionado que a velocidade de fluxo de líquido é dependente de e variá-

vel com a geometria do conduto de fluxo no qual ocorre e é medido.

[00288] Esses conceitos de fluxo de líquido podem se adicionalmente entendidos e ilustrados mediante referência às figuras 2 e 3.

[00289] Na figura 2, um conduto de fluxo 200 tendo um diâmetro interno variável tem uma Seção A 205 que tem o mesmo diâmetro interno que uma Seção C 210. Uma seção B 215 tem um diâmetro interno maior do que as seções A e C. Os pontos de medição de taxa de fluxo volumétrico e medição de velocidade de fluxo são mostrados na seção A em M1, seção B em M2, e seção C em M3. FX indica uma fonte de estado constante de fluxo de líquido através da trajetória de fluxo de líquido A-B-C representada.

[00290] Se o termo VOL for utilizado para significar taxa de fluxo volumétrico como anteriormente definido, e o termo VEL é utilizado para significar velocidade de fluxo como anteriormente definido, então é claro que $VOL\ M1 - VOL\ M2 = VOL\ M3$. Também é evidente que $VEL\ M1 > VEL\ M2$, $VEL\ M2 < VEL\ M3$, e $VEL\ M1 = VEL\ M3$.

[00291] Com referência à figura 3, um conduto de fluxo 300 tem um diâmetro interno que aumenta em um modo gradual e linear, de tal modo que o diâmetro como medido no ponto D1 é menor do que o diâmetro como medido em D2, que é menor do que o diâmetro como medido em D3. Tal estrutura ou formato de fluxo é freqüentemente mencionada como um difusor uma vez que uma dada taxa de fluxo volumétrico é distribuída ou difundida através de uma área crescente de fluxo dentro do conduto. Pontos de taxa de fluxo volumétrico líquido e medição de velocidade de fluxo coincidem com D1, D2 e D3 em M1, M2 e M3. FX novamente significa uma fonte de estado constante de fluxo de líquido através da estrutura representa. Utilizando os termos VOL e VEL como acima, é claro que $VOL\ M1 = VOL\ M2 = VOL\ M3$ e que $VEL\ M1 > VEL\ M2 > VEL\ M3$. Desse modo, a partir dessa ilustração e análise é evidente que a taxa de fluxo volumétrico de líquido não

é alterada ou mudada como uma função de área quadrada de conduto de fluxo, porém a velocidade de fluxo de líquido diminui à medida que a área quadrada de conduto de fluxo aumenta. Adicionalmente a essa ilustração, onde os diâmetros do conduto em D3 e D4 são iguais, a velocidade de fluxo e taxa de fluxo volumétrico como medido em M3 e M4 são inalteradas. Na instância onde a direção de fluxo é revertida na estrutura de difusor, a relação de velocidade de fluxo é revertida e a estrutura é freqüentemente mencionada como um restritor.

[00292] Tendo definido e distinguido entre taxa de fluxo volumétrico e velocidade de fluxo volumétrico, o termo "controle de fluxo" como utilizado em todo esse relatório descritivo pode ser definido como um dispositivo ou estrutura tendo uma finalidade pretendida de controlar a taxa de fluxo volumétrico de um líquido. Similarmente, o termo "controle" pode ser definido como um dispositivo de definir taxa de fluxo de líquido volumétrico que é manualmente ajustado e amplamente invariável em suas características de controle de taxa de fluxo ou estrutura a menos que manualmente alterado ou ajustado. Desse modo, um controle de taxa de fluxo pode ser considerado como um dispositivo de controle de fluxo de líquido volumétrico passivo que não é automaticamente ajustável ou automaticamente interativo com ou em relação a condições de alteração. Como utilizado freqüentemente em todo esse relatório descritivo, o termo controle de taxa de fluxo volumétrico é freqüentemente abreviado simplesmente para controle de fluxo.

[00293] O termo "controlador de fluxo" pode ser definido como significando uma estrutura ou dispositivo tendo uma finalidade pretendida de alterar, estabelecer ou definir a taxa de fluxo volumétrico de um líquido. Similarmente, o "controlador" pode ser definido como um dispositivo de definir taxa de fluxo de líquido volumétrico que pode ser automaticamente controlado e ajustado em suas características de controle de taxa de fluxo em resposta a algum sinal, comando ou evento

externamente derivado. Desse modo, um controlador de fluxo pode ser considerado como um dispositivo de controle de fluxo de líquido volumétrico ativo ou interativo ou dinâmico. Como utilizado freqüentemente em todo esse relatório descritivo, o termo controlador de taxa de fluxo volumétrico é freqüentemente abreviado simplesmente para controlador de fluxo.

[00294] Em instâncias onde a distinção entre um controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico e um controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico não é importante, qualquer um pode ser mencionado como um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico.

[00295] Como utilizado aqui, nem um controle de fluxo ou controlador de fluxo pretende abranger qualquer ação de soltar gases de líquido em que o fluxo de líquido pode ser totalmente parado ou iniciado pelo dispositivo.

[00296] A figura 4 ilustra parâmetros que podem ser utilizados para classificar diferentes arranjos de componentes dispensadores, e as figuras 5-15 ilustram diversas alternativas ao dispensador de bebida 100 da figura 1. Cada uma dessas alternativas inclui um dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico ou controlador de taxa de fluxo e uma montagem de bocal de dispensar bebida tendo uma válvula de fechamento de enchimento subsuperficial.

[00297] A figura 5 ilustra um sistema 500 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o bocal 105 é fixado em uma superfície de montagem vertical 505. A figura 6 ilustra um sistema 600 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o bocal 105 é manualmente operado. A figura 7 ilustra um sistema 700 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o bocal 105 e o dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 são fixados em uma superfície de montagem vertical 505. A figura 8 ilustra um sistema 800 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o bocal 105 é fixado em uma superfície de montagem verti-

cal 505 e é manualmente operado. A figura 9 ilustra um sistema 900 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 é disposto no bocal 105. A figura 10 ilustra um sistema 1000 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 é disposto no bocal 105 e o bocal 105 é manualmente operado. A figura 11 ilustra um sistema 1100 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 e bocal 105 são fixados no topo de uma superfície de montagem plana 1105. A figura 12 ilustra um sistema 1200 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o bocal 105 é fixado em uma estrutura de montagem 1205 através de um conector de poça de acoplamento 1210. A figura 13 ilustra um sistema 1300 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, o dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 e bocal 105 são dispostos em um pedido na torre 1305. A figura 14 ilustra um sistema 1400 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, um medidor de fluxo 1405 é disposto a montante do dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 e bocal 105. A figura 15 ilustra um sistema 1500 que difere do sistema 100 em que, por exemplo, um resfriador de banho de água 1505 é fornecido a montante do dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 e bocal 105 para fornecer resfriamento ao fluido.

[00298] Um agrupamento de sistemas dispensadores é aquele em que o controlador ou controle de taxa de fluxo volumétrico é fisicamente separado do bocal de dispensar de fechamento positivo subsuperficial, como mostrado nas figuras 1, 5-8 e 11-15. Especificamente, o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico é localizado a montante da estrutura de bocal, e pode ser funcionalmente localizado em qualquer lugar na trajetória de fluxo de bebida entre a fonte de bebida (mais tipicamente um barril de cerveja) e o próprio bocal e em alguns casos práticos pode ser removido das proximidades do bocal de dis-

pensar. Entretanto, o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico é tipicamente localizado imediatamente adjacente à entrada de fluxo de bebida de bocal de dispensar. Isso permite integração e embalagem do dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico em um alojamento que, juntamente com controles associados e bocal de dispensar, constitui uma montagem de dispensador completa. Desse modo, o controlador ou controle de taxa de fluxo volumétrico é tipicamente especificado para ser pequeno o bastante para encaixar dentro de um invólucro retangular ou tubular de dimensões que são relativamente similares às aquelas encontradas em dispensadores de cerveja convencionais, e particularmente dimensões associadas ao alojamento de suporte de bocal de dispensar vertical localizado no bar ou balcão de servir, e conhecido geralmente como torre de cerveja ou torre de dispensar.

[00299] Como um exemplo específico do dimensionamento geral e disposição de um aparelho dispensador de cerveja completo incorporando um controlador de taxa de fluxo volumétrico, estrutura de acionamento associada, condutos internos de fluido, controles, e estrutura de fixação e montagem de bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior subsuperficial, tal aparelho pode estar contido em um alojamento montado superficialmente, vertical que é uma estrutura quadrada medindo não mais do que 12 centímetros em um lado, ou dentro de uma estrutura cilíndrica tendo um diâmetro de não mais do que 12 centímetros (vide o sistema 1200 da figura 12, por exemplo).

[00300] Em implementações específicas, o dispensador de bebida inteiro pode ser especificado para ser montável sobre uma superfície horizontal, mais tipicamente um bar de bebidas, em um modo que é convencional para torres de cerveja. Em tais implementações, o sistema está totalmente contido no alojamento com a exceção do bocal de dispensar bebida que se estende necessariamente horizontalmente

para longe da torre com o cilindro de bocal se estendendo para baixo relativamente paralelo ao alojamento da torre. O sistema também pode incluir um fornecimento de energia do tipo encaixe de CA para fornecer serviço elétrico para a eletrônica de controle de dispensador. A finalidade geral desse fator de fator é permitir que o dispensador seja montado prontamente no lugar de dispensadores mais antigos sem a exigência de alterações significativas no layout de servir bebida existente, e com o novo dispensador ocupando um espaço no bar que é essencialmente similar àquele tomado pela torre substituído. Em um tal arranjo, nenhuma porção funcional do dispensador é encontrada abaixo do plano do bar, com uma fixação apropriada de conduto de cerveja, encaixe de enganchar ou penetrar sendo a única parte integral do dispensador que se projeta abaixo do bar.

[00301] Em algumas versões do dispensador, uma placa de montagem inferior do dispensador inclui um encaixe de enganchar ou penetrar de gás comprimido e um conector de enganchar ou penetrar de fornecimento elétrico.

[00302] Como mostrado na figura 11, o invólucro de torre de cerveja vertical do sistema 1100 pode ter uma estrutura de invólucro adicional que circunda a porção superior, incluindo o acionador do bocal de dispensar de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial, o cilindro do bocal sendo exposto para inserção no recipiente de servir cerveja sendo cheio. Alternativamente, como mostrado na figura 12, o bocal pode ser diretamente fixado à torre utilizando uma conexão rosqueada como tipicamente utilizado para fixar torneiras de cerveja em linhas de fornecimento de cerveja em torres de cerveja.

[00303] As figuras 16 e 17 ilustram uma implementação de uma interface de usuário 1600 que em combinação com um controlador eletrônico permite que o sistema acomode características variáveis associadas à dispensação de bebida. A interface de usuário 1600 inclui ti-

picamente um ou mais blocos de teclas 1605, 1610 e 1615 que incluem um ou mais sinais que significam, por exemplo, recipientes de tamanhos diferentes, seleções de bebidas, tamanhos de quantidade servida e similares. Os blocos de teclas 1605, 1610 e 1615 são acoplados através de cabo de fita 1620 a um painel de circuito, que é adicionalmente acoplado a um conector de entrada/saída que é acoplado a um processador (não mostrado). Nessa configuração, quando um usuário seleciona um dos blocos de teclas 1605, 1610 ou 1615, a interface de usuário envia dados ou informações para o processador que indica uma característica específica do ciclo de dispensar bebida, como o tamanho do receptáculo.

[00304] A interface de usuário 1600 pode incluir também blocos de teclas adicionais, como bloco de teclas 1640, que como ilustrado, quando selecionado começa uma operação de preparar o sistema de dispensar. Além disso, a interface de usuário pode fornecer blocos de teclas adicionais 1650, 1660 que incluem sinais selecionáveis por usuário adicionais como aumentar ou diminuir a quantidade de dispensas de bebida ou para fazer com que o dispositivo gere espuma na bebida dispensada por pulsar o bocal de dispensar bebida.

[00305] A interface de usuário 1600 pode incluir também um número de luzes 1670, que pode incluir LEDs ou lâmpadas apropriadas, que fornecem ao usuário uma indicação visual se o sistema experimentar uma alteração, por exemplo, em condições operacionais, como taxa de fluxo baixa, condição próxima à vazia da fonte de bebida, ou qualquer outra condição definida pelo usuário. Além disso, a interface de usuário 1600 pode incluir display 1680 que pode fornecer ao usuário dados referentes à operação do sistema.

[00306] As figuras 18-20 ilustram um sistema 1800 que emprega outro modo de montar estruturalmente os componentes funcionais do sistema incluindo o bocal de dispensar bebida. Como mostrado, dois

elementos de suporte verticais 1805, 1810 servem como pontos de fixação para o controlador ou controle de taxa de fluxo volumétrico 1815, o bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial 1820, e elementos funcionais associados. Essa estrutura de montagem interna pode ser mencionada como um endoesqueleto e oferece vantagens específicas. Primeiramente, no caso de um elemento de suporte dual como ilustrado, cada elemento pode constituir um conduto de fluxo, um conectado adequadamente no topo ao outro, de tal modo que um circuito hermético a fluido ou laço de fluxo seja criado. Esse circuito é particularmente destinado a permitir que um refrigerante entre e saia da estrutura como meio de controlar a temperatura interna ao invólucro de torre. Esse mesmo circuito de fluxo pode na realidade ser empregado para aquecer o interior da torre em instâncias onde a temperatura ambiente na qual a torre está operando está em ou abaixo do ponto de congelamento da bebida sendo dispensada. Como estrutura de controle térmico, a estrutura de elemento de suporte interno dual pode ser adaptada com aletas de radiação térmica para aumentar a eficiência de transferência de calor para dentro do espaço interior da torre. Além disso, condução térmica direta também é obtível por fixação física de estruturas operacionais e de fluxo interno aos elementos de suporte vertical duais.

[00307] A estrutura de construção de endoesqueleto também provê pontos duros dimensionais e predefinidos ou pontos de fixação para adaptar um invólucro externo decorativo ao dispensador de cerveja. Essa provisão permite que muitos alojamentos variados e distintos sejam projetados e adaptados na mesma estrutura de dispensador interno, separando exclusivamente o desenho dos elementos funcionais de dispensador a partir do desenho de decoração e invólucro de torre.

[00308] A figura 20 ilustra uma placa de montagem 2005 que pode ser utilizada para montar, por exemplo, uma torre de dispensar bebida

em uma superfície horizontal plana, como um bar ou mesa. A placa de montagem 2005 inclui uma pluralidade de furos de montagem 2010 que podem receber ferragens de montagem apropriadas para montar a torre de dispensar na superfície horizontal do bar. A placa de montagem 2005 também inclui diversos pontos de conexão para receber e acoplar várias linhas de fluxo de fluido e conexões elétricas utilizadas no sistema de dispensação. Por exemplo, a placa de montagem 2005 inclui uma conexão de fornecimento elétrico 2015 que pode ser conectada a uma linha elétrica que fornece energia a vários componentes dispostos, por exemplo, na torre de cerveja. Além disso, a placa de montagem 2005 inclui um fornecimento de refrigerante 2020 e orifício de retorno de refrigerante 2025, que pode acomodar uma linha de refrigerante utilizada para fornecer efeitos de resfriamento à torre de cerveja. Além disso, a placa de montagem 2005 inclui uma conexão de fornecimento 2030 que é configurado para receber, por exemplo, a linha de fornecimento vinda da fonte de bebida, como um barril de cerveja.

[00309] Como ilustrado nas figuras 5 e 7, o dispensador de cerveja também pode ser incorporado com provisão específica para montagem em uma superfície vertical. Vertical pode ser particularmente apropriado para barra e outros estabelecimentos de dispensação a varejo, estádios, e grandes cenários, e as paredes laterais de trailers ou caminhões de cerveja servindo como locais ou pontos de servir cerveja temporários em festivais e outros eventos similares.

[00310] Com referência à figura 4, diversas classificações dos tipos diferentes de sistemas dispensadores podem ser definidas. Iniciando com a classificação ampla 400 de um dispensador de bebida tendo um bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial combinado com um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, o sistema pode ser separado em um grupo 405 que inclui sistemas tendo o dis-

positivo de controle de fluxo volumétrico disposto dentro do bocal e um grupo 410 que inclui sistemas tendo o dispositivo de controle de fluxo volumétrico separado a partir do bocal. O grupo 405 pode ser adicionalmente classificado em um grupo 514 que inclui sistemas empregando uma configuração de enchimento automático e um grupo 420 que inclui sistemas empregando uma configuração de enchimento manual. O grupo 415 pode ser então classificado em dois grupos adicionais, o grupo 425 que inclui uma taxa de fluxo volumétrico fixa durante cada enchimento e o grupo 430 que inclui uma taxa de fluxo volumétrico ajustável durante cada enchimento, enquanto o grupo 420 é adicionalmente classificado em grupo 425. Cada um dos grupos 425 e 430 pode ser então adicionalmente classificado em grupo 435 que inclui operações onde as dinâmicas de enchimento são variadas com uma alteração em temperatura e pressão de bebida e o grupo 440 que inclui operação onde as dinâmicas de enchimento não são variadas com uma alteração em pressão e temperatura de bebida.

[00311] De modo semelhante, o grupo 410 pode ser adicionalmente classificado em um grupo 460 que inclui sistemas que empregam uma configuração de enchimento automático e um grupo 455 que inclui sistemas que empregam uma configuração de enchimento manual. O grupo 460 pode ser então classificado em dois grupos adicionais, o grupo 465 que inclui uma taxa de fluxo volumétrico fixo durante cada enchimento e o grupo 470 que inclui uma taxa de fluxo volumétrico ajustável durante cada enchimento, enquanto o grupo 455 é adicionalmente classificado em grupo 465. Cada um dos grupos 465 e 470 pode ser então adicionalmente classificado em grupo 435 que inclui operações onde as dinâmicas de enchimento são variadas com uma alteração em temperatura e pressão de bebida e o grupo 440 que inclui operação onde as dinâmicas de enchimento não são variadas com uma alteração em pressão e temperatura de bebida.

[00312] Implementações onde o aparelho de controle de taxa de fluxo é separado a partir do bocal de dispensar bebida de fechamento positivo de enchimento subsuperficial 410 podem ser adicionalmente subdivididas em tipos onde o enchimento de cerveja é volumetricamente definido e automaticamente iniciado (como mostrado, por exemplo, nas figuras 5 e 12) e tipos onde o volume de enchimento de cerveja é determinado pelo operador e mediado pelo operador (como mostrado, por exemplo, nas figuras 6 e 8).

[00313] Em implementações onde o enchimento é automático, o volume dispensado na caneca é definido pela ação combinada dos dois elementos dispensadores principais e eletrônica de controle.

[00314] Além disso, sistemas com provisões de enchimento automático (por exemplo, 415 e 460 da figura 4) podem ser adicionalmente divididos naqueles com somente uma taxa de fluxo volumétrico fixo 425, 465 que é substancialmente igual por toda a duração da dispensação em um recipiente de uso pelo consumidor (mais tipicamente um copo, caneca, caneco ou jarro de metal, vidro, cerâmico ou plástico), e aqueles onde a taxa de fluxo volumétrico pode ser significativamente (mensuravelmente) alterada ou variada 430, 470 como desejado ou necessário durante dispensação para obter o desempenho de derramamento, efeito ou características desejadas. Os detalhes pelos quais essas características e capacidades de controle de líquido são obtidos são discutidos abaixo.

[00315] Nos sistemas que empregam enchimento manual, somente uma taxa de fluxo volumétrica fixa é tipicamente disponível durante um evento de dispensar cerveja, uma vez que a correlação com múltiplas taxas de fluxo volumétrico, definidas pelo dispensador e ação de operador é geralmente impraticável.

[00316] Tanto as unidades de taxa de fluxo volumétrico fixo como versões ajustáveis podem ser dotadas da capacidade de alterar as ca-

racterísticas e atributos do enchimento de cerveja como uma função principalmente de alterações em temperatura de bebida e em segundo lugar como uma função de alterações de pressão de fonte de bebida como mais freqüentemente definido por pressão de barril de cerveja.

[00317] Como alternativa a dispensadores com capacidade de ajuste de dinâmica de enchimento para temperatura e então pressão, modalidades simplificadas sem provisão para essa capacidade são possíveis como um tipo distinto.

[00318] A segunda classificação de ramificação principal 405 inclui aquelas onde o controlador ou controle de taxa de fluxo volumétrico é localizado dentro da trajetória de fluxo de bebida do bocal de bebida de fechamento positivo de enchimento subsuperficial. Nesses sistemas, o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico permanece um dispositivo de finalidade pretendida, distinto e separado, porém é alojado em e opera em combinação com a estrutura de bocal, mais tipicamente dentro do cilindro do bocal.

[00319] A natureza das subclassificações e distinções dos sistemas dispensadores de bebida com controle de taxa de fluxo no bocal de dispensar de fechamento positivo de enchimento subsuperficial são essencialmente iguais àquelas encontradas na outra ramificação primária, e podem ser portanto entendidas mediante referência aos comentários que se aplicam à mesma.

[00320] Voltando para a operação geral de quaisquer dos sistemas, a simplicidade essencial da trajetória de fluxo de bebida do dispensador de bebida é evidente. O sistema básico com o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico localizado separado do bocal de dispensar bebida de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é ilustrado na figura 1, e o sistema básico com o dispositivo de controle de taxa de fluxo localizado dentro do cilindro do bocal de dispensar é mostrado nas figuras 9 e 10.

[00321] Quando o elemento de controle de taxa de fluxo volumétrico 110 é separado do bocal de dispensar de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial 105, um conduto de fluxo de cerveja apropriado geralmente mencionado como uma linha de cerveja, linha de tronco, ou mangueira de bebida conecta o barril de cerveja 125 ao orifício de entrada de fluxo do controlador ou controle de taxa de fluxo líquido volumétrico 110. Essa linha de cerveja pode ser resfriada por ar frio ou refrigerante líquido em circulação em um modo totalmente convencional como em uma alimentação isolada conhecida como píton. A cerveja flui para dentro e através do dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico 110 e sai a partir de um orifício de saída de fluxo para dentro de um segundo conduto de fluxo que, por sua vez, conecta-se ao orifício de entrada de fluxo do bocal de dispensar 105. O segundo conduto de fluxo pode ser estruturalmente igual a ou similar ao conduto de barril para dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, ou pode simplesmente ser um tubo de lúmen único apropriado. Essa distinção depende da colocação do dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico 110. No caso onde o dispositivo é localizado intermediário entre o barril 125 e o bocal 105, o conduto de entrada e o conduto de saída podem ser isolados ou resfriados como descrito há pouco. Nesses casos, o próprio dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico 110 pode ser isolado ou resfriado também, tudo para manter a temperatura de cerveja em um valor desejado.

[00322] Onde o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico é alojado em uma estrutura de torre de cerveja como anteriormente descrito, o conduto de dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico para bocal é provavelmente para ser o tipo de lúmen único simples uma vez que a torre é geralmente isolada e freqüentemente resfriada ativamente para manter a temperatura de cerveja no mesmo.

[00323] Quando o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumé-

trico 110 é colocado dentro do cilindro do bocal de dispensar de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial 105, o conduto de fluxo de cerveja que se conforma à descrição anterior acopla diretamente a partir do barril 125 para dentro da entrada de fluxo do bocal de dispensar 105, ou em um conduto de alimentação de lúmen único, curto, localizado dentro de uma torre de cerveja. O conduto de alimentação curto pode ser rígido ou flexível e serve como um circuito improvisado de transição a partir da base da torre até a entrada de fluxo do bocal de dispensar 105, e mais tipicamente cobre somente entre a base da torre de cerveja de tal modo que uma entrada inferior da trajetória de fluxo de cerveja é fornecida a partir debaixo do bar ou balcão sobre o qual a torre é montada.

[00324] Como observado, os dois elementos de trajetória de fluxo de bebida principais são o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico de líquido 110 e o bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial 105. Entretanto, outros elementos de trajetória de fluxo incidentais à operação de implementações específicas em uma instalação específica são considerados e entendidos como sendo possível, sem afetar ou alterar em algum modo fundamental a natureza, caráter ou atributos do sistema subjacente. Como exemplo, muitas instalações de chope apresentam um banho de resfriamento de água fria ou água gelada nas proximidades da torneira do ponto de dispensar cerveja, o banho geralmente localizado sob o balcão ou bar (vide a figura 15). Tal dispositivo de resfriamento representa parte da trajetória de fluxo ou conduto de fluxo de cerveja até o dispensador descrito, porém não altera ou impede a função ou caráter do sistema dispensador. Outro exemplo comum é um dispositivo de parar espuma que é tipicamente inserido na trajetória de fluxo de cerveja próximo a uma fonte de cerveja para parar o fluxo de espuma para dentro do comprimento principal do tubo de alimentação de cerveja

primário até o dispensador quando a fonte de cerveja é esgotada ou esvaziada.

[00325] Para operação, todos os dispensadores de cerveja ilustrados são totalmente cheios por toda sua trajetória de fluxo de cerveja com a bebida. A cerveja é mais freqüentemente pressurizada no barril para efetuar o fluxo. Como tal, essa condição de líquido acondicionado é mencionada como hidráulica e impede a presença de bolsas de gás ou inclusões na trajetória de fluxo.

[00326] Em uma condição hidráulica, fluxo ausente através da trajetória de fluxo de líquido de dispensador, a pressão hidráulica em todo local da trajetória é igual, e é essencialmente a pressão de gás aplicada à superfície da cerveja no barril (pressão de prateleira). A manutenção da cerveja em pressão de prateleira dentro do dispensador assegura que, durante períodos contínuos e prolongados de inatividade, a cerveja permanece inalterada sem deterioração em qualidade, sabor ou teor de gás, e é desse modo capaz de ser dispensada sob demanda sem comprometer a qualidade ou características da cerveja.

[00327] Quando o fluxo através da trajetória de líquido de dispensador é permitido, a pressão cai abaixo de prateleira a vários valores diferentes em vários locais dentro do aparelho dispensador, tudo dependente de e definido por princípios e propriedades de fluxo de líquido bem-compreendidos. Por exemplo, durante fluxo, a pressão no orifício de escoamento do dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico é mais baixa do que a pressão em seu orifício de influxo e a pressão na saída de fluxo de bebida do bocal de dispensar de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial durante fluxo está em ou quase na pressão atmosférica. Após interrupção do fluxo de bebida através do sistema, as várias pressões no sistema retornam todas rapidamente à condição de estase de pressão de prateleira.

[00328] Em todas as implementações, o fluxo de bebida através do

dispensador é mediado somente pela abertura e fechamento do bocal de fechamento positivo de enchimento subsuperficial 105.

[00329] Nenhum outro elemento ou estrutura controla ou determina se ocorre o fluxo de bebida para dentro de um recipiente de servir. Em particular, o dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico 110 não controla se o fluxo ocorre, porém serve somente para limitar, reduzir e desse modo definir e regular a taxa de fluxo volumétrico após o fluxo ser permitido pelo bocal de dispensar 105. Essencialmente, se a taxa de fluxo volumétrico de cerveja a partir do barril em uma dada pressão fosse medida sem o dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 na trajetória de fluxo de bebida, e comparada com as taxas de fluxo volumétrico possíveis com o dispositivo de controle de fluxo volumétrico inserido na mesma trajetória, a taxa de fluxo volumétrico será sempre mais baixa ou reduzida no caso mencionado por último.

[00330] Nos sistemas ilustrados, os elementos de trajetória de fluxo de bebida, incluindo o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico 110, o bocal de dispensar de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial 105, e todas as conexões e encaixes e tubos de fluxo associados, são de forma ideal especificados para serem projetados ou escolhidos para serem livres das roscas, recessos ou fissuras que são tipicamente encontrados em contato com o equipamento de dispensar chope convencional de bebida. O uso de conectores sanitários onde roscas são isoladas a partir do contato com a bebida por uso de anéis de vedação (tipicamente anéis-0), onde direções em alteração de fluxo são graduais e suaves em vez de abruptas, e onde estruturas internas que entram na trajetória de fluxo de bebida são evitadas, tudo contribui para uma trajetória de fluxo de baixa turbulência. Uma trajetória de fluxo de baixa turbulência reduz a formação de gás na cerveja como função de fluxo e desse modo melhora a capacidade de

controle de dispensação de cerveja em termos de características de enchimento e em termos de capacidade de repetição dessas características.

[00331] Uma montagem de bocal de dispensação de referência geral apropriada para uso com os sistemas ilustrados é mostrada nas figuras 21 e 22, em que a figura 21 mostra o bocal em uma configuração fechada e a figura 22 mostra o bocal em uma configuração aberta. A porção do bocal abaixo da estrutura em T onde a bebida entra na montagem de bocal a partir de um orifício geralmente horizontal é denominada o cilindro de bocal ou tubo de dispensar. O cilindro de bocal termina em sua extremidade inferior em um bico de bocal compreendendo o tampo de bocal ou válvula de fechamento e sua haste de operador. Uma cruzeta de centrar serve convencionalmente para manter o tampo em uma localização concêntrica quando aberta para longe do cilindro de bocal também é retratada.

[00332] O volume interno total do cilindro de bocal a partir do orifício de entrada de bebida de bocal até o bico inferior do cilindro é estipulado para ser sempre menor do que o volume da quantidade servida de chope sendo dispensada pelo dispensador. Mais particularmente, esse volume definido pode ser especificado para ser menor do que trinta por cento do volume dispensado. Em geral, o volume de cilindro total especificado varia, mais tipicamente, entre doze e vinte por cento da quantidade servida de volume dispensado, produzida pelo dispensador de cerveja.

[00333] O volume de deslocamento efetivo da estrutura de bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial pode ser menor do que dez por cento do volume de dispensar chope. O volume de deslocamento efetivo é definido como o volume líquido de deslocamento da estrutura de bocal sólido com o bico de bocal colocado na parte inferior do recipiente de servir. Desse modo, esse volume com-

preende o deslocamento do tampo de bocal em sua haste de operação quando aberto, e o volume de cilindro entre a parede interna do tubo de cilindro e a parede externa do tubo de cilindro. O volume não inclui o volume de lúmen de cilindro de bocal.

[00334] Em deslocamento de volume menor do que dez por cento, com o bocal descrito colocado em e permanecendo na parte inferior de um recipiente de servir cerveja dado sendo cheio, a medição cheia prescrita, de cerveja, apropriada para aquele recipiente como determinado pelo operador do dispensador ou por regulação pode ser dispensada sobre transbordamento de cerveja para fora do recipiente como uma função do deslocamento volumétrico do bocal de dispensar.

[00335] Em geral, para dispensar cerveja utilizando os sistemas ilustrados, o cilindro de bocal é colocado totalmente no caneca de modo que o bico de bocal está em ou próximo à parte inferior do caneca, e deixar o bocal nessa posição durante todo o evento de dispensar. Isso permite que a técnica de habilidade mais simples e mais baixa seja utilizada. Durante a dispensação utilizando esse método, uma quantidade ou volume definido de cerveja é dispensado no recipiente de cerveja. Durante dispensação e instantaneamente ao término de dispensação, o bocal é aberto (vide a figura 23) e a cerveja dentro do bocal está em comunicação de fluido com a cerveja fora de e circundando o bocal. Desse modo, no momento pouco antes do fechamento do bocal no final da dispensação (vide a figura 25), a cerveja dentro do bocal pode ser considerada como sendo parte do volume de cerveja dentro do caneca, e o deslocamento de cerveja na caneca é somente levemente mais elevado devido ao deslocamento estrutural do próprio bocal, que é bem pequeno (geralmente menor do que 3 por cento do volume de dose de cerveja). Entretanto, quando o bocal se fecha, o assunto muda. Em particular, após fechamento, a cerveja dentro do cilindro de bocal é fisicamente isolada da cerveja fora do bocal na ca-

neca. No momento em que se conclui o fechamento de bocal, o nível de cerveja no copo é pouco mudado, exceto como resultado da alteração em localização de tampo de bocal que é tão pequeno de modo a ser ignorado. Entretanto, depois da retirada do bocal a partir da caneca, o volume inteiro do bocal é retirado para exatamente o volume equivalente a um cilindro sólido tendo o diâmetro externo específico do cilindro de bocal, e definido pela profundidade na qual o bocal foi imerso na caneca de cerveja. Nesse ponto na sequência de dispensar, a retirada do bocal resultará em uma queda mensurável e prontamente observável no nível de cerveja no recipiente de servir.

[00336] Dito de forma diferente, um volume substancial de cerveja é removido do copo de cerveja após fechamento do bocal e retirada do copo de tal modo que o copo possa ser cheio em excesso com um volume maior do que o volume desejado após remoção do bocal. Isso, por sua vez, requer um dispensador de enchimento rápido capaz de encher em excesso sem transbordamento de cerveja ou espuma de cerveja. O dimensionamento e geometria de bocal são críticos para essa capacidade.

[00337] O bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial desempenha um papel crucial em permitir uma dispensa comparativamente rápida de chope com um alto grau de controle em relação à quantidade de espuma formada na cerveja como resultado do enchimento.

[00338] Desse modo, com a abertura do bocal de dispensar, o fluxo de cerveja começa assim que uma trajetória de fluxo não vedada efetiva começa a se formar quando a válvula de fechamento ou tampo de bocal se move para fora e para baixo a partir da extremidade de descarga do cilindro de bocal (figuras 23 e 24). À medida que a distância de abertura de tampo de bocal aumenta, a área quadrada da trajetória de fluxo cilíndrico ou abertura formada aumenta. Além disso, a veloci-

dade do movimento de abertura do tampo de bocal definirá a taxa na qual a área de fluxo de quadrado cilíndrica é estabelecida. Desse modo, a velocidade de movimento criando uma saída de fluxo de bebida no bocal e o tamanho da área de fluxo da saída de fluxo de bebida tem uma influência direta sobre o desempenho do dispensador de bebida.

[00339] Em particular, com uma força motriz dada aplicada ao chope como anteriormente descrito, e com taxa de fluxo volumétrico determinada pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, a velocidade da cerveja que flui a partir do orifício de bocal (também denominado a saída de fluxo de bebida) é uma função direta da área quadrada de fluxo disponível. Desse modo, nos estágios mais iniciais de abertura de bocal, a velocidade de fluxo de cerveja é relativamente elevada, resultando em um alto grau de turbulência de fluxo. Essa turbulência de fluxo elevada é responsável por uma quantidade comparativamente grande de saída de gases da cerveja e desse modo formação substancial de espuma. Portanto, para minimizar esse fenômeno, o bocal de bebida é especificado para abrir em uma alta velocidade para expandir ou aumentar a área quadrada de fluxo tão rapidamente quanto possível, desse modo reduzindo a velocidade do fluxo de chope a partir do cilindro de bocal (de um diâmetro dado) e desse modo minimizando a quantidade de espuma de cerveja produzida no início de um enchimento de dispensar cerveja.

[00340] A velocidade de abertura de bocal pode ser mencionada em termos quantificados. Em implementações específicas, o tampo de bocal se desloca a partir de uma posição de fluxo inicial para uma posição aberta e estendida que representa sessenta por cento de sua distância de abertura total em 30 milissegundos ou menos.

[00341] Igualmente importante para minimizar a quantidade de espuma de chope criada como uma função de fluxo de cerveja para dentro do recipiente do consumidor durante dispensação a partir do bocal

de bebida descrito é minimizar o fluxo turbulento pela minimização de velocidade de fluxo para um dado bocal de diâmetro. Isso é realizado por assegurar que a área de saída de fluxo de bebida de bocal seja substancialmente maior do que área quadrada em seção transversal do cilindro de bocal específico. Pode ser empiricamente mostrado que para um dado diâmetro de cilindro de bocal e uma dada taxa de fluxo volumétrico de cerveja, a quantidade de espuma de cerveja é minimizada quando a área quadrada em seção transversal de cilindro na saída de fluxo de cilindro é menor do que a área do cilindro da abertura de fluxo formada entre a parte inferior do tampo de bocal estendido e a parte inferior do cilindro de bocal.

[00342] Dito de forma empírica, espuma de cerveja é minimizada em uma dada taxa de fluxo volumétrico onde a razão da área de quadrado cilíndrica formada entre a parte inferior de tampo de bocal e a extremidade de descarga do cilindro de bocal sobre (como um numerador) e a área em seção transversal do cilindro de bocal em sua extremidade de saída de fluxo (como um denominador) é pelo menos 1,5 ou maior.

[00343] Na discussão das características de abrir para fluxo do bocal, é apropriado considerar o papel da saída de fluxo de bebida ao determinar a taxa de fluxo volumétrico do chope que entra em um recipiente de cerveja. A taxa volumétrica de fluxo de cerveja a partir do bocal de dispensar em seus estágios iniciais de movimento de abertura é definida e limitada pela área limitada de fluxo disponível. Como anteriormente discutido, como o fluxo turbulento de velocidade elevada leva à espuma indesejável, a duração de fluxo volumétrico e fluxo de velocidade sendo definida pelo orifício de fluxo de bebida de bocal é mantida em um intervalo de tempo mínimo. Na realidade, esse intervalo crítico pode ser também definido como tipicamente sendo menor do que um por cento do tempo de enchimento de cerveja total como me-

dido a partir do início de fluxo de cerveja até o final do fluxo de cerveja.

[00344] O que é importante mencionar nessa questão de taxa de fluxo volumétrico, é que o orifício de fluxo de bocal aberto não desempenha nenhum papel nessa taxa de fluxo exceto brevemente após abertura e fechamento do bocal de dispensar. Desse modo, pode ser mostrado que a taxa de fluxo volumétrico a partir de um bocal de dispensar totalmente aberto como determinado pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, não é materialmente diferente a partir da taxa de fluxo do mesmo bocal com o tampo de bocal totalmente removido a partir do aparelho. Como resultado, a taxa na qual a cerveja flui para dentro do copo de cerveja é volumetricamente definida pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico (para ser especificado adicionalmente nessa descrito), enquanto os aspectos direcionais e de velocidade do fluxo, substancialmente definindo a natureza da interação dinâmica da cerveja e do recipiente para o qual está fluindo, são determinados principalmente pelo bocal de dispensar bebida de fechamento positivo de enchimento subsuperficial.

[00345] O fechamento do bocal de bebida descrito apresenta essencialmente problemas iguais ou similares àqueles associados à abertura de bocal. Desse modo, à medida que o bocal totalmente aberto se fecha, a área quadrada da abertura de fluxo definido começa a diminuir. À medida que a área diminui, velocidade de fluxo começa a aumentar, eventualmente resultando em fluxo altamente turbulento de cerveja para dentro da cerveja já dispensada para dentro da caneca de cerveja. Isso, por sua vez, faz com que gases dissolvidos na cerveja (tipicamente dióxido de carbono) saiam da solução e contribuam para a formação de espuma de cerveja. Desse modo, o fechamento do bocal é estipulado para ser rápido e completo para minimizar esse fenômeno de fazer espuma.

[00346] A velocidade de fechamento de bocal pode ser quantificada

em dois modos específicos similares à abertura de bocal. Desse modo, em implementações específicas, o bocal pode ser fechado e vedado contra fluxo em 30 milissegundos ou menos como medido a partir do ponto de sessenta por cento da posição aberta total do tampo de bocal. Alternativamente, pode ser mencionado que o tempo para fechamento de bocal deve constituir geralmente um por cento ou menos do tempo de dispensar cerveja total.

[00347] As figuras 26 e 27 ilustram um arranjo alternativo de bocal 2600. Como mostrado, a extremidade de descarga do cilindro de bocal 2605 se afila a partir de um primeiro diâmetro para um diâmetro menor na saída do tubo de bocal. O diâmetro menor é escolhido para permitir que o tampo de bocal da válvula de bocal engate vedavelmente a parede da saída de bocal.

[00348] A figura 28 ilustra aspectos de controle dos bocais ilustrados. Um acionador pneumático 2845 é utilizado como uma força motriz para mover o tampo de bocal em um movimento linear para iniciar e terminar o fluxo através do bocal. O acionador 2845 pode incluir dois sensores de posição 2830 e 2832 que indicam as posições aberta e fechada, por exemplo, do tampo de bocal dentro do copo de bocal. Além disso, um sensor de temperatura 2844 e um sensor de pressão 2846 são dispostos dentro da trajetória de fluxo de fluido do bocal e configurados para fornecer dados de temperatura e pressão para, por exemplo, o controlador. O controlador pode então utilizar esses dados para ajustar parâmetros operacionais como tempo de enchimento, abertura do bocal, e controle do controlador de fluxo volumétrico. O bocal inclui ainda várias vedações, 2849 e 2849A, que proíbem que o fluido do bocal entre no acionador.

[00349] Como observado acima, a velocidade de abertura e fechamento de bocal pode ser crítica na criação de uma abertura de fluxo suficientemente grande para não definir fluxo volumétrico e permitir

que a velocidade de fluxo seja minimizada. Para essa finalidade, os bocais ilustrados são codificados em posição. Isso significa que pelo menos as posições fechada total e aberta total da abertura de fluxo de bocal são sentidas e que essas duas posições são detectadas por sensores de posição de acionador de tampo de bocal. Com esse arranjo, o tempo a partir do início do acionamento de bocal para abertura até o tempo de conclusão de acionamento para uma condição totalmente aberta pode ser definido. Isso é realizado por medir eletronicamente o intervalo de tempo a partir da perda de sinal do sensor de posição de fechar total, até a detecção de um sinal a partir do sensor aberto total. O tempo de fechar até abrir do bocal pode ser comparado com um intervalo de tempo predefinido e construído, com essa comparação permitindo que cada acionamento de abertura de bocal seja checado para verificar que a função de abertura e acionador de bocal estejam operando corretamente.

[00350] O intervalo de tempo para comparação com o tempo de abertura efetivo pode ser de três variedades distintas. Um tempo default pode ser checado com cada acionamento, com esse intervalo sendo fixo e equivalente a ou levemente mais longo em duração do que o tempo de acionamento de abertura de bocal de curso total do pior caso, previsto. Um tempo de comparação de acionamento variável equivalente a ou levemente maior do que um por cento computado da duração de tempo de enchimento de entrada no controlador eletrônico de dispensador também pode ser utilizada. O terceiro valor de análise de movimento de tempo é um intervalo específico associado a um tamanho ou tipo de bocal de dispensar específico. Como será adicionalmente descrito, muitos formatos e tamanhos e comprimentos de bocal podem ser combinados de forma vantajosa e utilizados com o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico. Esse vários bocais podem apresentar diferentes tempos de acionamento como uma fun-

ção de suas características e desse modo um padrão de comparação de tempo de acionamento específico de bocal pode ser determinado e utilizado.

[00351] O sistema também pode ser configurado para terminar imediatamente um evento de dispensar cerveja específico no caso onde o tempo de acionamento medido é demasiadamente longo. Isso é feito em reconhecimento de que um evento de enchimento onde a abertura de bocal é medida para ser lenta resultará provavelmente em um enchimento com espuma em excesso, e transbordamento do recipiente, e que tal enchimento deve portanto ser parado antes do término. Alternativamente, o tempo de enchimento pode ser simplesmente reduzido para acomodar o aumento esperado em espuma, por exemplo a 90 ou 95 por cento do tempo de enchimento predefinido.

[00352] A medição do tempo de abertura de bocal de dispensador permite também a criação de um alarme funcional. O desenho de eletrônica pode permitir que uma faixa de erros seja escolhida (por exemplo, $T + 10\%$, ou $T + 20\%$, etc.), e uma média de tempo de abertura de último a entrar – primeiro a sair (LIFO) também pode ser utilizado para limitar ou eliminar alarme errático.

[00353] Como a posição aberta total do bocal de dispensar descrito é sentida e codificada na eletrônica de controle, será reconhecido que o bocal pode ser monitorado durante todo o período de dispensar bebida para assegurar que o orifício de bocal permanece totalmente aberto, como é criticamente exigido para assegurar um comportamento de enchimento controlado, previsível e repetível da bebida. Caso o sinal aberto total seja perdido à medida que o enchimento de cerveja avança, o bocal pode ser imediatamente fechado terminando o fluxo de cerveja, e uma função de alarme pode ser ativada.

[00354] Utilizando os arranjos de sentir e comparativos descritos acima, será entendido que o intervalo de tempo de fechamento de

abertura de fluxo de bocal pode ser também medido e analisado para operação correta com cada evento de dispensar para assegurar que um movimento de fechamento de bocal entendido, desejado e repetível seja assegurado. Os meios de análise e alarme no caso do movimento de fechamento de bocal são essencialmente similares àqueles para abertura de bocal.

[00355] O bocal de dispensar bebida de enchimento subsuperficial de fechamento de parte inferior é um dispositivo acionado. Isto é, suas funções de abertura e fechamento são implementadas utilizando um acionador para aplicar força motriz na haste de operador de bocal para movimentos de abrir e fechar bocal. O acionador pode ser um cilindro pneumático que opera utilizando o dióxido de carbono pressurizado disponível como o gás de pressurização de barril de cerveja, e pode ser de qualquer outro tipo apropriado, incluindo motores elétricos lineares e giratórios, solenóides, bobinas de alto-falante, ímãs permanentes, acionadores térmicos e similares. Qualquer que seja o tipo ou forma de acionador utilizado, a codificação do movimento de bocal como descrito, permite continuar a monitoração do estado do acionador. Isso é feito por medição do tempo a partir do início de um acionamento de bocal aberto ou sinal de partida aplicado no acionador e a perda do sinal de sensor de fechamento total de bocal. Esse método mede e caracteriza o tempo necessário para que o acionador induza efetivamente um movimento de bocal definido e esse tempo pode ser analisado como anteriormente descrito. Um aumento nesse tempo além de um incremento entendido pode ser utilizado para prever desgaste excessivo do acionador ou falha iminente do acionador, desse modo fornecendo alerta prematura de mau funcionamento ou desgaste desse importante componente de dispensador de cerveja. Um tempo de acionamento em excesso também pode diagnosticar agarramento de bocal devido a um problema com vedação de tampo ou haste de acio-

namento de bocal.

[00356] Como com todas as checagens de função, análise operacional e funções disponíveis e implementadas na operação desse dispensador de cerveja inventado, as checagens de alarme e movimento de bocal são feitas com ou durante cada evento de dispensar e são registrados como dados acessíveis na memória não volátil do controlador eletrônico de dispensador e podem ser acumulados em uma base último a entrar – primeiro a sair (LIFO).

[00357] No bocal de dispensar orientado geralmente verticalmente, o lúmen de bocal inteiro é cheio (isto é hidráulico) com a bebida líquida a ser dispensada, incluindo o cilindro de bocal (também denominado o tubo ou haste de bocal). Após abrir o tampo de bocal de vedação inferior do bocal, e para fins de discussão ausente de qualquer fluxo de propulsão de líquido através do bocal, a bebida contida no bocal precipitará para fora sob a influência de gravidade. Quando isso ocorre, o vácuo de bebida líquida cavita e é então substituído por ou permutado com atmosfera entrando no lúmen de bocal para cima através da saída de fluxo de bebida. No caso específico onde a bebida contém um gás dissolvido como dióxido de carbono, esse gás pode contribuir para substituir o líquido que flui para fora do bocal devido à gravidade. Essa forma de fluxo é aqui denominada fluxo gravimétrico ou fluxo por gravidade e o movimento ou fluxo de líquido para fora do bocal como descrito é denominado precipitação gravimétrica ou precipitação de bebida ou simplesmente precipitação.

[00358] Na operação efetiva do dispensador de cerveja descrito aqui, um fluxo de propulsão de bebida está sempre disponível após abertura do bocal de dispensar bebida. Desse modo, a questão chave a esse respeito são os efeitos relativos de taxas de fluxo de velocidade e volumétrico através e para fora do bocal versus o fenômeno de precipitação gravimétrica sempre presente.

[00359] Na dispensação de bebidas, e particularmente bebidas carbonatadas como cerveja, o efeito de fluxo de líquido turbulento na presença de bolhas de gás é bem entendido como sendo uma causa principal de espumação de bebida excessiva e descontrolada. Alguma discussão disso e a necessidade de reduzir velocidades de fluxo e turbulência de fluxo na saída de fluxo de bebida de bocal não foram apresentados. Prolongando essa discussão, pode ser entendido que a precipitação de bebida contribui adversamente para a geração de gás e fluxo de bebida turbulento (e desse modo espuma) durante dispensação de bebida e desse modo deve ser evitado ou minimizado. Por conseguinte, o bocal de dispensação e dispositivo de controle de fluxo volumétrico combinam para minimizar ou evitar precipitação.

[00360] A discussão de precipitação de bebida a partir de um bocal de dispensar de fechamento na parte inferior pode ser subdividida em prevenção e em minimização de efeitos cumulativos de qualquer ocorrência. A abertura do bocal resulta em fluxo imediato de bebida para fora do bocal, e o volume de bocal interno é estipulado para ser menor do que o volume da porção de bebida sendo dispensada. O fluxo imediato evita grandemente a entrada de gás no bocal, e a purgação do lúmen inteiro do bocal com cada ciclo de dispensar pode evitar acúmulo de qualquer gás no bocal, minimizando os efeitos de dispensar a bebida com gás retido.

[00361] Ao examinar os meios e métodos utilizados para evitar precipitação de bebida, é importante voltar aos conceitos de taxa de fluxo volumétrico e velocidade de fluxo. No dispensador ilustrado, a taxa de fluxo volumétrico de bebida é o campo exclusivo do dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico. A velocidade de fluxo de bebida no tubo de bocal e na saída de fluxo de bocal de bebida é uma função de sua geometria relativa em uma dada taxa de fluxo volumétrico. Desse modo, em um dado diâmetro de bocal, uma velocidade deve ser esta-

belecida no cilindro de bocal que é adequada para eliminar ou quase eliminar deslocamento de gás para cima pelo tubo de bocal à medida que líquido flui para baixo do tubo de bocal. Entretanto, como observado anteriormente, a velocidade de fluxo de bebida para dentro do copo no bico de bocal deve ser limitada para limitar a formação de espuma. Desse modo, dois limites opostos devem ser acomodados para fornecer um dispensador de cerveja de fluxo altamente controlado capaz de dispensação de taxa de fluxo rápido.

[00362] Em termos de precipitação no tubo de bocal, o dispositivo de controle de fluxo volumétrico pode ser definido de tal modo que em um bocal de um dado diâmetro de cilindro interno, a taxa de fluxo volumétrico é elevada o bastante para produzir uma velocidade de fluxo no cilindro de bocal que é rápida o suficiente (dependente da área em seção transversal do cilindro) para evitar ou evitar grandemente que bolhas de gás no fluxo de bebida ou bolhas entrem no bocal a partir de seu orifício inferior se elevem para cima para dentro do cilindro ou permaneçam no cilindro durante fluxo de dispensa. Pelo mesmo critério, quaisquer bolhas de gás que permanecem no lúmen de bocal no término de dispensação podem ser varridas para fora do bocal com o próximo evento de dispensa.

[00363] A prevenção de precipitação de bebida mediada por gravidade dentro do lúmen de bocal como descrito acima, também elimina ou minimiza a geração de bolhas de gás na bebida à medida que flui através do bocal. Isto é porque um líquido carbonatado que permanece essencialmente hidráulico, porque gás atmosférico não está entrando no bocal, tem poucos centros de nucleação a partir dos quais gerar bolhas adicionais de gás. Ainda mais criticamente, em uma taxa de fluxo volumétrico adequada para causar uma velocidade de fluxo em um bocal de diâmetro dado adequado para evitar precipitação, não há quase cavitação ou separação a vácuo do líquido em fluxo. Isso é

importante porque uma pressão diferencial que se aproxima de um bar (atmosfera versus vácuo) causa saída extrema do gás dissolvido em uma bebida carbonatada típica como cerveja. Essa saída de gases mediada por pressão baixa ou vácuo causa espumação excessiva de cerveja em muitos dispensadores de cerveja conhecidos, e é essencialmente eliminado no presente sistema.

[00364] A prevenção de precipitação de bebida a partir do cilindro de bocal durante fluxo de dispensação seria amplamente negado em benefício se não também acomodado em termos de fluxo no orifício de dispensar do bocal (também denominado a saída de fluxo de bebida, o ponto de dispensa e a abertura de fluxo). Pode ser empiricamente demonstrado que há uma sobreposição significativa de taxas de fluxo volumétrico adequadas para evitar precipitação de bebida a partir do bocal e taxas de fluxo apropriadas para dispensação rápida e controlada de cerveja em termos de comportamento de cerveja no ponto de dispensa.

[00365] A partir da perspectiva de precipitação no orifício de bocal, porque a abertura de fluxo inicial é pequena, a velocidade de fluxo inicial na abertura de bocal é relativamente elevada. Isso tem o efeito com cerveja de evitar efetivamente que gases de cerveja ou atmosfera entrem no lúmen do bocal. Como o bocal se abre totalmente, a velocidade de fluxo diminui rapidamente e acentuadamente, por desenho, e uma dinâmica de fluxo diferente se torna dominante. O fluxo inicial, totalmente aberto, deve enterrar o bico do bocal abaixo da superfície da cerveja e assim por um breve período a cerveja do bocal está fluindo para a atmosfera ou uma fase mista de cerveja e gás. Esse é o período de geração máxima de espuma durante enchimento e é onde o lúmen do bocal é mais vulnerável à absorção de gás ou fluxo ascendente para o interior do bocal. A velocidade de fluxo no cilindro como estabelecido pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico

evita essa inclusão de gás.

[00366] À medida que o fluxo continua, o nível de cerveja se eleva sobre e acima da saída de bebida de bocal (denominado fluxo subsuperficial ou enchimento subsuperficial). Nesse ponto, o tampo de bocal de formato cônico é particularmente projetado para orientar fluxo para fora e radialmente para longe a partir do orifício de bocal. Esse fluxo radial também orienta bolhas de gás que se originam da cerveja e a partir da inclusão turbulenta de atmosfera para longe do orifício de fluxo de bocal, desse modo reduzindo significativamente a probabilidade de bolhas que tentam entrar no cilindro de bocal. Durante o período de fluxo subsuperficial, velocidades de fluxo e turbulência de fluxo são minimizadas à medida que a cerveja flui a partir do orifício de bocal para dentro de um reservatório líquido de cerveja dentro do recipiente de bebida.

[00367] À medida que o enchimento de cerveja é concluído ao término de um período de dose volumétrica, a velocidade de fluxo novamente aumenta à medida que a área quadrada de fluxo a partir do orifício de bocal diminui com retração de tampo de bocal para dentro do cilindro de bocal. A partir da perspectiva de precipitação, essas condições são similares às aquelas encontradas no início do enchimento. Velocidades de fluxo mais elevadas evitam grandemente que gases de cerveja ou atmosfera entrem no lúmen de bocal mesmo quando a velocidade de fluxo de cerveja no cilindro de bocal é rapidamente reduzido pelo orifício de bocal que se fecha. Em termos de geração de espuma, essa porção do enchimento também é análoga à abertura de bocal em que a espuma é formada e a quantidade de espuma se correlaciona diretamente com a taxa de fluxo volumétrico de bebida através do bocal como estabelecido pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico.

[00368] Utilizando o dispensador de bebida descrito, é possível tes-

tar diretamente para, medir, evitar e prever a presença e magnitude de precipitação de bebida a partir do bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial. Essa capacidade, por sua vez, leva à capacidade de definir diretamente a taxa de fluxo volumétrico mínima permissível a ser estabelecida pelo dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico com um bocal de dispensar bebida de tamanho dado. Desse modo, se uma descrição de dimensionamento ou código de bocal for entrada no controlador eletrônico do dispensador, um valor de taxa de fluxo volumétrico mínimo adequado para evitar precipitação pode ser definido manual ou automaticamente. Isso constitui exclusivamente um valor de taxa de fluxo volumétrico seguro, mínimo, que permitirá operação satisfatória do dispensador.

[00369] Na discussão anterior da classificação de sistemas dispensadores, foi descrito que certas versões do dispensador de bebida operam em uma base manual, onde um enchimento (fluxo de cerveja) é iniciado por um operador e é parado por um operador. Nesses dispositivos manualmente operados, a natureza de fluxo a partir da saída de bebida do bocal de dispensar bebida de fechamento positivo de enchimento subsuperficial é como anteriormente explicado e descrito. Particularmente, a necessidade de abertura de bocal e fechamento de bocal completos e rápidos, como descrito, é tão essencial em sistemas dispensadores manualmente operados como em sistemas automaticamente operados. Conseqüentemente, em sistemas manuais, embora o acionador de fluxo manual possa ter a aparência do cabo de cerveja tradicional associado a torneiras de cerveja conhecidas (como um exemplo), a ação física efetiva do bocal de bebida é mecânica ou eletronicamente definida para ser limitada à abertura completa e rápida ou fechamento completo e rápido, sem capacidade do operador de alterar ou manipular ou controlar a abertura de fluxo de bocal em qualquer posição intermediária ou velocidade de acionamento. Desse mo-

do, como com as versões automáticas desse dispensador de bebida, as propriedades e características de fluxo e acionamento do bocal de fechamento em parte inferior de enchimento subsuperficial podem ser mencionadas como digitais, onde o fluxo está ligado ou desligado e a mudança em estado é rápida e definida, e onde essas propriedades e características são intencionalmente incorporadas no aparelho.

[00370] O uso em dispensadores de bebida de chope de um dispositivo de controle de taxa de fluxo líquido volumétrico em combinação com um bocal de dispensar de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial ajuda a evitar espumação de cerveja excessiva ou descontrolada ou incontrolável que é diretamente associada à dispensação comparativamente rápida (isto é, fluindo em taxas de fluxo volumétrico significativamente maiores do que encontradas em dispensadores de cerveja convencionais) de todos os tipos de bebida. Além disso, os sistemas descritos empregam uma trajetória de fluxo de bebida hidráulica incluindo esses elementos combinados, que é comparativamente simples e pode desse modo ser construído em um modo que permite uso desses sistemas em um custo acessível e economicamente justificável em ambientes de preço e físico de chope, conhecidos.

[00371] Um dispositivo de controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico que é apropriado para definir, controlar, manipular ou variar a taxa de fluxo volumétrico de uma bebida carbonatada, e particularmente chope, através de uma trajetória de fluxo de bebida de dispensador de bebida deve atender e cumprir uma extensa lista de atributos e características. Entretanto, o atributo mais fundamental de um tal dispositivo é que sua ação de controle de taxa de fluxo volumétrico não deve causar, direta ou indiretamente, a formação de bolhas de gás na bebida que flui através do mesmo. Para ser claro, uma bebida isenta de bolhas que flui para dentro de tal dispositivo de controle de fluxo volu-

métrico também deve emergir de ou fluir para fora do dispositivo isenta de bolhas. Essa exigência é crucial para a funcionalidade de qualquer dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico a ser utilizado em sistemas dispensadores descritos.

[00372] Gases dissolvidos em ou próximo a níveis de saturação em cerveja hidraulicamente confinada permanecem em solução (onde o copo de líquido é relativamente isento de bolhas) em temperaturas e pressões típicas de cerveja a menos que substancialmente agitado ou submetido à turbulência ou reduzido em pressão ou aumentado em temperatura. Desse modo, um atributo chave do controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico é a exigência de que em uma faixa de temperaturas e pressões de dispensar cerveja, convencionais, seja capaz de amplamente modular taxas de fluxo volumétrico sem criar nenhuma queda de pressão diferencial localizada ou cumulativa suficiente para induzir ou fazer com que gases dissolvidos em solução na cerveja saiam da solução e entrem em fase gasosa. Esse atributo é significativo em que a maioria dos dispositivos de controle de fluxo de líquido conhecidos são dispositivos de controle de ponto onde a queda de pressão diferencial exigida para efetuar qualquer alteração em taxa de fluxo volumétrica é definida por uma estrutura restritiva comparativamente abrupta. Esses dispositivos de controle de ponto são conhecidos como causando prontamente formação de espuma e bolha em cerveja fluindo através dos mesmos, e são imaginados de forma melhor como dispositivos de fazer espuma ou bolha, em vez de como controles de fluxo apropriados para controle de fluxo sem bolha em dispensadores de cerveja.

[00373] Esses controles de fluxo volumétrico de controle de ponto local criam tipicamente fluxo altamente turbulento na descarga do dispositivo. Cervejas e outras bebidas carbonatadas não são tolerantes de fluxo turbulento em termos de manter gás em solução. Desse mo-

do, um atributo específico de um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico é a exigência para turbulência de fluxo baixa ou mínima através de uma faixa de controle de fluxo, tanto fixa como dinâmica, que é suficiente em faixa de fluxo volumétrico para ser útil na dispensação controlada e rápida de cerveja.

[00374] Por meio de perspectiva e caracterização adicional do controle ou controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico, pode ser dito que, compreendido na faixa de taxas de fluxo volumétrico gerais e outras condições anteriormente discutidas, um desenho específico tem um contato de bebida ou trajetória que contém cerveja que não é mais longo do que 25 centímetros a partir do ponto de entrada de bebida para dentro do dispositivo até o ponto de saída de bebida a partir do dispositivo. De forma ideal, o dispositivo é capaz de modular essas taxas de fluxo volumétrico à vontade sem causar ou induzir a formação de bolhas de gás na cerveja fluindo através do mesmo.

[00375] Em geral, dispositivos de controle de taxa de fluxo hidráulico tipicamente, não são construídos para operação sanitária e limpeza fácil e completa como exigido para serviço em um dispensador de bebida. Desse modo, outro atributo específico de um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico apropriado é que atende aos padrões de limpeza e desenho sanitário. Um exemplo desses padrões são aqueles promulgados nos Estados Unidos pela National Sanitation Foundation (NSF).

[00376] Também é útil quantificar o desempenho de taxa de fluxo volumétrico exigido. Por exemplo, um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico capaz de estabelecer, definir, controlar e/ou regular fluxo volumétrico sobre pelo menos uma faixa de 8:1 pode ser apropriado.

[00377] Para quantificar adicionalmente um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico apropriado para alterar ou ajustar uma

taxa de fluxo volumétrico de chope através da trajetória de fluxo de dispensador de chope, um dispositivo operável inclusive de todos os critérios mencionados através de uma faixa de aproximadamente 22 mililitros até aproximadamente 180 mililitros por segundo pode ser apropriado. A utilização de um tal dispositivo em combinação com o bocal de bebida descrito permite que o dispensador de chope produza um enchimento de aproximadamente 600 mililitros em 3,5 segundos ou menos com controle total de todas as características e parâmetros de fluxo de líquido e incluindo uma capacidade de definir intencionalmente a quantidade de espuma de cerveja compreendendo a altura na cerveja colocada, e incluindo uma capacidade de reproduzir o enchimento definido repetidamente.

[00378] Como observado, dispositivos de controle de taxa de fluxo volumétrico são tipicamente dispositivos de controle de ponto, onde sua estrutura limita e altera o fluxo como uma função de um único ponto ou local de restrição. Placas de orifício, válvulas de agulha, válvulas esféricas, válvulas tampo são todos dispositivos de orifício de fluxo amplamente utilizados fixos ou ajustáveis. Cada um desses dispositivos tem em comum um local ou ponto de restrição fixo, que serve para definir totalmente a queda de pressão (a pressão diferencial entre a pressão medida na entrada e a pressão medida na saída) através do dispositivo. Com uma força motriz de fluxo dada, essa restrição faz então com que o fluxo na saída seja reduzido.

[00379] Embora amplamente utilizados, esses dispositivos de controle de taxa de fluxo volumétrico de ponto único têm limitações significativas, incluindo um alto grau de não linearidade de fluxo versus dimensões de orifício, a elevada sensibilidade a grandes alterações de fluxo com pequenas alterações de orifício, uma falta de capacidade de ajuste racional e previsível, resposta comparativamente lenta a sinais de controle externos, comportamento de resposta análoga e faixa di-

nâmica de ajuste muito deficiente, entre muitos outros.

[00380] Outra forma geral bem-conhecida de dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico consiste em um tubo de fluxo de diâmetro reduzido, restritivo, tendo um diâmetro interno e comprimento selecionados para criar uma queda de pressão definida em uma pressão de fluxo aplicada específica. Esses dispositivos, geralmente mencionados como limitadores de fluxo, restritores de fluxo ou estranguladores de fluxo são inerentemente não ajustáveis ou controláveis em sua própria estrutura, e podem ser considerados como longo eixo geométrico de placas de orifício de fluxo. São tipicamente utilizados como extensões de tubo reto, porém podem ser espiralados ou formados em um formato de serpentina para uso em cenários mais compactos.

[00381] Outra limitação de dispositivos de controle de taxa de fluxo volumétrico hidráulicos é sua incapacidade de controlar taxas de fluxo volumétrico de cerveja e outras bebidas solvatizáveis de gás sem fazer com que quantidades substanciais de gás saiam da solução como uma função de seu uso para reduzir e controlar as taxas de fluxo. Essencialmente, a natureza desses dispositivos de taxa de fluxo de controle de ponto convencionais faz com que seu uso gere saída de gases em cerveja (espuma) que torna seu uso não trabalhável. Isso é porque uma mudança de pressão em um líquido solvatizado com gás ou saturado de gás altere as curvas de saturação e solubilidade, o que pode fazer com que o gás saia da solução e entre na fase gasosa. Desse modo, quando dispositivos convencionais são "recusados" ou restritos em sua trajetória de fluxo interno adequada para criar taxas de fluxo volumétrico úteis e utilizáveis em um dispensador de chope, o fluxo aprisionado de gás na saída do dispositivo é o resultado. Esses fenômenos são empiricamente demonstráveis.

[00382] Os dispositivos de controle de fluxo descritos abaixo oferecem uma solução para o problema de controle de fluxo volumétrico em

dispensação de cerveja em que uma faixa útil de controle é prontamente fornecida, livre de geração de gás como uma função de uso. Isso é geralmente possível porque os dispositivos de controle de fluxo de líquido volumétrico são dispositivos de queda de pressão de série de multipontos integrados, que limitam o fluxo de líquido em um modo onde cada ponto ou nó cria uma resistência distinta a fluxo que pode ser somada em série no dispositivo distinto para limitar o fluxo geral através do elemento completo até algum valor desejável. Como cada nó, por projeto e intenção, somente cria uma queda de pressão modesta e limitada, é possível ampla e rapidamente variar a taxa de fluxo de uma bebida carbonatada como cerveja sem causar nenhuma penetração de gás ou bolhas ou espuma em linha. Isso pode ser empiricamente demonstrado.

[00383] A esse respeito, é importante entender que a redução de turbulência de fluxo de bebida carbonatada na trajetória de fluxo do controle de pressão de série digital ou de multipontos para evitar ou reduzir espumação em combinação com a redução de taxa de fluxo de bebida não é uma finalidade principal do dispositivo. Em vez disso, o formato de cada nó de redução de taxa de fluxo é principalmente para reduzir o fluxo. A capacidade de desempenho sem espuma do dispositivo descrito é encontrada em redução semelhante à etapa seqüencial, gradual, em fluxo, de tal modo que as alterações de velocidade e quedas de pressão através de cada nó ou ponto são baixas ou moderadas o suficiente que a penetração de gás a partir da solução (espumação) não ocorre. Essa capacidade existe até um grande ponto independente do formato de nó, não devido ao formato do nó. Dito isso, o refinamento de moldagem de nó para reduzir turbulência de fluxo pode aumentar a faixa de redução de fluxo possível com um dado número de nós e em particular, aumentar a faixa de controle de taxa de fluxo volumétrico eficaz, de cerveja com temperaturas variáveis (especialmen-

te crescentes).

[00384] Os dispositivos de controle de fluxo descritos também permitem estrutura de controle digital, comportamento racional e previsível, resposta rápida, faixa dinâmica ampla de uso (isenta de bolhas), características de fluxo de turbulência controlada ou baixa, e estrutura sensível à construção sanitária necessária para uso em um dispensador de bebidas. Como cada nó de restrição de fluxo é distinto e pode ser individualmente tratado e controlado, os dispositivos de controle de taxa de fluxo volumétrico aqui descritos são mencionados como "controles de taxa de fluxo digital" ou "controladores de taxa de fluxo digital."

[00385] Três dispositivos de controle de fluxo de líquido volumétrico utilizados no dispensador de cerveja são mostrados nas figuras 28-36. Esses dispositivos são destinados a uso na trajetória de fluxo de bebida externa ao bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial. As figuras 31, 32, 35 e 36 representam uma versão de controle de fluxo manualmente ajustável que servirá para explicar suas funções básicas e estrutura.

[00386] Como mostrado na figura 32, o fluxo de cerveja através do dispositivo 110 está contido no tubo de fluxo de cerveja flexível, que é um curso reto a partir da entrada até a saída da unidade. Isso permite que um desenho sanitário não invasivo seja facilmente incorporado. Desenhos de tubo rígido também são possíveis. Na figura 32, dez nós de controle de fluxo 3205 são mostrados. Cada nó 3205 serve para restringir parcialmente o fluxo volumétrico de bebida através do dispositivo e os nós somam para criar um fluxo definido na saída de controle de fluxo. Embora haja um grande conjunto de meios de controle associados ao dispositivo, o mais preferido é alterar a abertura ou folga de fluxo entre bigornas de restrição adjacentes de cada nó em união e essencialmente o mesmo incremento de alteração. Conseqüentemen-

te, o botão de ajuste manual 3610 mostrado na figura 36 é utilizado para aumentar ou diminuir a quantidade de compressão ou restrição (oclusão não é permitida) pelo uso de quatro batentes como desejado, uma dimensão reduzida entre bigornas adjacentes 3605 servindo para restringir o fluxo, e uma dimensão aumentada servindo para aumentar o mesmo. Um indicador de dial vernier e referência de posição é preferivelmente fornecido no botão de ajuste e placa de apoio de acionador, respectivamente. Funcionalmente, o botão de ajuste 3610 aplica força na placa de empuxo de acionador 3620 que, por sua vez, distribui essa força simetricamente através do conjunto de nós, como suportado pelos quatro montantes de suporte 3630 mostrados.

[00387] As figuras 33 e 34 mostram uma versão de controlador de fluxo do dispositivo de controle de fluxo volumétrico 110 que é apropriado para ajuste automático e uso no dispensador de cerveja em um local de trajetória de fluxo de bebida separado do bocal de bebida. Esse dispositivo é substancialmente similar ao dispositivo manual anteriormente descrito, porém utiliza um acionador 3410 para permitir ajustes rápidos, precisos e repetíveis em taxa de fluxo volumétrico sob o controle do controlador eletrônico de dispensador.

[00388] O dispositivo de controle 110 inclui primeira e segunda montagens de escada, primeira e segunda sub-montagens de escada 3412, 3414, respectivamente, cujas submontagens de escada são funcionalmente idênticas. Cada uma das montagens de escada tem trilhos laterais 3416, 3418, e "degraus" na forma de hastes cilíndricas 3420. As submontagens de escada são fixadas entre si para movimento em direção e se afastando uma da outra, as escadas durante todo o tempo se apoiando em um conduto de fluxo de bebida na forma de um tubo compressível elástico 122 que normalmente retornará a um formato tendo uma seção transversal circular quando não comprimida. Embora um tubo elástico de seção transversal circular seja ilustrado,

outras seções transversais podem ser empregadas.

[00389] Os trilhos 3416, 3418 da primeira submontagem de escada 3412 são dotados de aberturas separadas adjacentes à extremidade dos trilhos, cujas aberturas recebem buchas 3424. Uma haste cilíndrica 3426 passa através de cada uma das buchas 3424. Uma extremidade de cada uma das hastes rosqueadas é dotada de uma rosca de parafuso, cuja extremidade rosqueada é recebida em um furo rosqueado adjacente às extremidades dos trilhos 3416, 3418 da segunda montagem de escada, as hastes sendo atarraxadas em posição até que um ressalto na haste encoste-se ao trilho correspondente. Um batente de não-oclusão 3428 é carregado por cada uma das hastes 3426 como pode ser visto melhor a partir da figura 34, o batente evitando que o tubo 122 seja ocluído quando as escadas 3414 e 3416 são movidas uma em direção à outra.

[00390] As hastes 3425 ao se apoiar contra o tubo 122 formam uma série de nós restritivos de fluxo no conduto de fluxo 122. Como pode ser visto a partir da figura 34, esses nós são dispostos em série e integrados juntos em um dispositivo distinto e ajustável ou controlável, único.

[00391] Como pode ser visto, cada nó de fluxo integrado é ajustável variando de um ajuste de orifício de fluxo mínimo no tubo 122 até um ajuste de orifício de fluxo máximo. O orifício e abertura são utilizados aqui de forma intercambiável para se referir a, por exemplo, área em seção transversal do tubo 122 dentro da restrição nodal. Desse modo, na figura 34 um dispositivo de controle é mostrado no qual um acionador único atua sobre nós de limitação de fluxo integrados em série formados no tubo flexível 122. Esse dispositivo pode alterar o fluxo muito rapidamente, na ordem de menos de 50 milissegundos para mover do fluxo mais baixo para o mais elevado ou o inverso. Para essa finalidade, uma placa de apoio 3430 é fixada em hastes 3426 por para-

fusos 3432. Um dispositivo 3434 para ajuste de taxa de fluxo volumétrico é carregado pela placa de apoio 3430. O dispositivo pode ser uma montagem de cilindro de ar tendo um pistão 3436 que se apóia em uma placa de empuxo 3438. Embora um pistão seja ilustrado, outras variações de estruturas de aplicação de força incluem escalonadores, servos, motores lineares, acionamentos de parafuso esférico, acionadores térmicos solenóides, um acionador pneumático do tipo de tubo plano, etc. Para facilitar controle do dispositivo 3434 um dispositivo de realimentação de posição 3440 é fornecido. Por conseguinte, todos os nós de fluxo integrados são comumente acionados para permitir ajuste eletronicamente controlado da taxa de fluxo através do dispositivo variando de um ajuste de fluxo mínimo para um ajuste de fluxo máximo.

[00392] O acionador 3410 cria, finalmente, uma força aplicada à placa de empuxo 3438 do mesmo modo como anteriormente descrito. Deve ser observado também que o movimento para abrir os nós para uma condição mais aberta envolve reverter à haste de empuxo de acionador com força de abertura fornecida pelas propriedades elastoméricas do tubo de fluxo de cerveja 122 e pressão de cerveja aplicada dentro do tubo 122. O acionador 3410 também pode ser codificado por posição, como mostrado na figura 34, para definir a abertura de fluxo ou posição de cada nó de controle de fluxo, a percepção de posição ou codificador sendo de qualquer tipo de sensor ou codificador conhecido. Alternativamente, conjuntos de sensores podem determinar várias posições de taxa de fluxo predefinidas, ou batentes mecânicos podem determinar duas ou mais taxas de fluxo desejadas.

[00393] As figuras 35-36 mostram outro dispositivo de controle que é indicado geralmente em 3650, no qual um botão de ajuste permite ajustes manuais de todos os elementos de criação de nó de limitar fluxo simultaneamente em um tubo flexível não invasivo. Esse dispositivo

inclui a construção de escada dual 3412 e 3414 que têm trilhos laterais 3416, 3418 e degraus cilíndricos 3425 que se apóiam sobre um tubo flexível elástico 122 que serve como um conduto de bebida. Como no dispositivo das figuras 33-34, os degraus atuam como elementos res-
tritivos de fluxo ou elementos de criação de nó e sua ação sobre o tu-
bo compressível 122 pode ser variada. Na modalidade das figuras 33-
34, os nós criados pelos degraus 3425 foram variados pelo dispositivo
para ajuste de taxa de fluxo 3434 que não era manual, porém aqui um
ajuste manual é fornecido. Desse modo, um aparelho de ajuste manu-
al é fornecido, o aparelho de ajuste manual sendo sustentado em uma
placa de apoio 3654, que como a placa de apoio 3430 do desenho das
figuras 33-34 é sustentada nas hastes 3426 que são aparafusadas nos
trilhos laterais 3416, 3418 da segunda montagem semelhante à esca-
da. O aparelho de ajuste manual inclui um eixo rosqueado 3656 que
passa através de uma abertura rosqueada (sem número) na placa de
apoio 3654. Um botão frisado 3658 é fixado em uma extremidade do
eixo, e uma placa de empuxo de acionador manual 3660 é fixada na
outra. Como mostrado na figura 36, a rotação do botão 3658 em uma
direção fará com que a placa de empuxo force os degraus juntos, e a
rotação do botão na outra direção permitirá que o tubo elástico mova
os degraus para longe um do outro. Essa metodologia de ajuste de
taxa de fluxo pode ser calibrada utilizando um indicador de dial mecâ-
nico, um indicador de posição de eixo digital mecanicamente incre-
mentado, ou por uma leitura digital eletrônica ("DRO") ou outros méto-
dos apropriados.

[00394] As figuras 31-32 mostram outra modalidade do dispositivo
de controle que é indicada geralmente em 3170. A montagem de con-
trole de fluxo digital 3170 inclui uma pluralidade de nós formados em
um tubo flexível que são controlados por prendedores de ajuste de ta-
xa de fluxo volumétrico. Esse dispositivo tem a construção de escada

dual 3412 e 3414 com trilhos laterais 3416, 3418 e degraus cilíndricos 3425 que se apóiam sobre um tubo flexível, elástico 122 que serve como um conduto de bebida. Os degraus 3425 atuam como elementos restritivos de fluxo ou elementos de criação de nó e sua ação sobre o tubo compressível 122 pode ser variada. Os trilhos laterais 3416, 3418 da segunda montagem de escada são dotados de aberturas rosqueadas. Prisoneiros 3272 são rosqueados nessas aberturas até que um ressalto se encoste contra o lado de um trilho associado. Um batente de não-oclusão 3428 é carregado por cada prisioneiro 3272 adjacente aos trilhos da segunda montagem de escada. Um prendedor rosqueado 3274 é carregado por uma porção rosqueada 3272.1 de cada prisioneiro, cujo prendedor se apóia contra os trilhos laterais da outra montagem de escada 3412 para mover a montagem de escada 3412 em direção ao tubo flexível elástico quando virado em uma direção. Se os prendedores forem virados na outra direção, o tubo moverá a escada 3412 para longe da outra montagem de escada, desse modo variando os nós formados no tubo.

[00395] A implementação mostrada nas figuras 82-84 difere das primeiras três em que tem uma construção de montagem de escada diferente, por exemplo. Nesse desenho cada uma das montagens de escada 82, 84 tem trilhos laterais 86, 88 que são fixados entre si por prisoneiros 90 que carregavam rolos 92. Os trilhos da montagem de escada 82 são dotados de aberturas separadas (sem número), duas em cada trilho, cujas aberturas recebem uma luva 94 e um prisioneiro alongado 96. Uma extremidade de cada um dos prisoneiros alongados é recebida em uma abertura rosqueada (sem número) nos trilhos da outra montagem de escada 84. A montagem das várias partes pode ser apreciada de forma melhor a partir de uma comparação das figuras 82 e 84. Desse modo, os prisoneiros alongados são passados através e aberturas 101 na placa de apoio 98, através de 94, aberturas 102

nos trilhos 88 e 86 da primeira montagem de escada, e são então fixados nas aberturas rosqueadas 104 nos trilhos 86 e 88 da segunda montagem de escada 84. A cabeça 96.1 do prisioneiro 96 se apoiará contra a placa de apoio quando as partes são montadas. Para variar o nó no tubo flexível elástico (que não é mostrado nas figuras 7-9) um mecanismo de ajuste indicado geralmente em 106 é fornecido. O mecanismo de ajuste inclui um bloco de empuxo 108 dotado de uma abertura cilíndrica 111 circundada por um anel de mancal na forma de uma arruela endurecida 112. Um elemento de mancal cônico 114 tendo uma abertura cilíndrica 114.1 na superfície oposta a partir da superfície cônica. Um prisioneiro rosqueado 116 se apóia contra a parte inferior da abertura 114.1 quando as partes são montadas, o prisioneiro 116 sendo rosqueado através de uma abertura rosqueada 118.1 em uma porca de ajuste especial 118, uma porção rosqueada 118.2 da porca é ajustavelmente recebida em uma abertura rosqueada 98.1 na placa de apoio 98. O elemento de mancal cônico 114 é recebido em um recesso cilíndrico 118.3 da porca.

[00396] Quando as partes são montadas como mostrado na figura 82, um único acionador comum e um ajuste semelhante a micrômetro separado para fluxo mínimo (baixo) e fluxo máximo (alto) podem ser prontamente obtidos, os dois ajustes sendo projetados para serem convenientemente colocados em um local comum e em proximidade estreita entre si. Em particular, os ajustes de taxa de fluxo mínimo e taxa de fluxo máximo não interagem. Em outras palavras, o ajuste de um não afeta ou alterar o outro ajuste.

[00397] Considerando primeiramente o ajuste para a taxa de fluxo máximo, como ilustrado na figura 84, a porca rosqueada 118 é aparafusada para dentro ou para fora de seu engate rosqueado com a placa 98 e é levada a se apoiar giratoriamente contra o topo do acionador 108. A porca 118 tem um furo interno 118.3 suficiente para circunfe-

rencialmente deixar livre a haste de acionador 112. O lado oposto do acionador para longe a partir da haste de apóia diretamente contra o conjunto de bigorna de nó de fluxo lateral de acionador. Desse modo, à medida que a porca rosqueada 118 é atarraxada mais distante em direção e contra o acionador 108, as bigornas de nó de fluxo são forçadas mais próximas entre si desse modo comprimindo adicionalmente o tubo de fluxo flexível 112, limitando o fluxo. A rotação inversa tem o resultado oposto. Por conseguinte, no caso de fluxo máximo, o acionador 108 serve somente como um espaçador físico para engate de força compressiva a partir da porca 118 para os nós de fluxo. A haste de acionador 112 é mantida substancialmente centrada geometricamente dentro dos quatro montantes de suporte 98 por sua posição dentro do furo interno de conexão fechado 118.3 da porca 118, a haste se estendendo além do copo de acionador sob todas as condições de montagem e operação. Como resultado desse arranjo, a força exercida pela porca 118 é exercida simetricamente sobre o conjunto semelhante à escada de nós de fluxo. O ajuste do controlador de fluxo para fluxo máximo, como descrito, é tipicamente concluído antes do ajuste para fluxo mínimo (também denominado como fluxo elevado e fluxo baixo).

[00398] A porca de fluxo elevado 118 também pode ser dotada de um indicador de dial ou vernier (mecânico ou eletrônico) de modo que a rotação e posicionamento da porca resulta em um indicador de local definitivo. O indicador permite calibragem de taxa de fluxo elevada, simples do controlador de fluxo dentro de sua própria estrutura, e também a capacidade de retornar diretamente a um ajuste de abertura de nó de fluxo desejado, como desejado. Um indicador específico para uso nesse sistema é um dispositivo de leitura de dial de eixo oco que pode ser engatado com a porca 118 e à placa de empuxo 98. A leitura desse dispositivo pode ser mecânica e calibrada por dial giratório, me-

cânica com um display de número digital, ou eletrônica onde um local numérico é eletronicamente exibido. A resolução de ajuste do ponto de ajuste de fluxo elevado pode ser diretamente controlada sobre uma ampla faixa como uma função do passo de rosca utilizado para engatar com a placa de empuxo 98.

[00399] Além disso, o formato da porca de engate de fluxo elevado 118 pode ser amplamente variado como pode seu meio para rotação. Por exemplo, pode ser dotado de um botão ou garra de operação, partes planas de chave de diâmetro externo, furos de barra de rotação e similares, e também pode ser automaticamente posicionado por engate de correia, fricção ou engrenagem com um acionador de movimento giratório de qualquer tipo apropriado.

[00400] O ajuste independente do cenário de fluxo baixo é controlado utilizando a cavilha 116, que pode ser de qualquer tipo apropriado com uma extremidade de botão, uma cabeça hexagonal, uma cabeça de soquete e similares, e pode ter qualquer passo de rosca como uma função de resolução de posição exigida. Em muitos casos, essa cavilha está contida parcialmente em um recesso 118.1 no topo da porca 118 (vide as figuras 82 e 84). Isso permite uma montagem compacta onde espaço é um problema. A cavilha 116 também pode ser adaptada em uma segunda leitura de posição, geralmente como descrito para o ajuste de fluxo elevado, desse modo permitindo a calibragem de taxa de fluxo e definição de ponto de ajuste dentro da estrutura do dispositivo.

[00401] A extremidade rosqueada da cavilha 116 é engatada de forma travável com cone de centrar 114, que pode ser moldado de qualquer material apropriado como metal ou plástico. À medida que a cavilha 116 é girada ou movida em direção ao acionador, o cone de centrar 114 engata em um furo na haste de operação de acionador, fazendo com que empuxo a partir do acionador seja aplicado simetri-

camente à placa de empuxo 98 e desse modo através de montantes 94 nos nós de controle de fluxo. Empuxo é aplicado nesse exemplo de operação por aplicação de ar comprimido ou outro gás apropriado no lado de não haste do pistão através de uma linha pneumática e de encaixe apropriado. Quando isso ocorre, o pistão dentro do cilindro pneumático e sua haste conectada é forçado contra o cone de centrar, forçando o copo inteiro para longe de engate com a face da porca 118, desse modo atuando sobre o lado de acionador das bigornas de nó de fluxo 102 fazendo com que as mesmas se movam em direção ao conjunto oposto 104, isso reduzindo as dimensões das aberturas de fluxo dentro do conduto de fluxo 112. Isso reduz o fluxo para uma segunda taxa de fluxo definida. É tipicamente o copo do acionador pneumático que se move em direção ao conduto de fluxo causando compressão de nó de fluxo, em vez do movimento usual da haste de pistão que é, nesse caso, firmemente forçado contra o cone de centrar imóvel 114. Desse modo, a extensão do movimento de compressão e desse modo a taxa de fluxo do fluxo no ajuste de fluxo baixo é determinada pelo pistão de cilindro atingindo o final de seu deslocamento dentro do acionador como resultado do movimento do cilindro acionador. Essa dimensão de movimento é, por sua vez, determinada pelo parafuso de ajuste de fluxo baixo 116 visto que força o pistão para mais distante a partir do seu final de limite de deslocamento ou permite que o mesmo esteja mais próximo a ele, desse modo definindo o curso usável do acionador. O curso de acionador total possível é selecionado para ser suficiente para permitir a faixa de ajuste desejado, que é tipicamente a faixa completa de aberturas de fluxo totalmente fechadas em todos os nós de fluxo, até fluxo totalmente aberto.

[00402] Com relação ao controlador e controle de taxa de fluxo volumétrico representado nas figuras 31-36, também é observado que a moldagem de Bocal Laval de cada nó de fluxo e o intervalo de espa-

çamento de um nó para o seguinte e o número de nós utilizados são todos significativos para o desempenho de controle de fluxo sem penetração de gás do dispositivo com cerveja.

[00403] Em particular, o controlador ou compensador de fluxo multinodal é um dispositivo que gera uma perda de carga desejável e substancialmente repetível dentro do conduto de fluxo de fluido. A criação de perda de carga, ou restrição de fluxo de fluido, é a taxa que define componente de perda de carga no sistema inteiro e permite equilíbrio robusto do sistema, ou compensação, através de um amplo espectro de parâmetros de aplicação no sistema dispensador de bebida. Todos os outros contribuintes de perda de carga são substancialmente menores em magnitude do que a perda de carga através do compensador de fluxo multinodal.

[00404] Para aplicações de bebida carbonatada, como cerveja, é ideal obter perda de carga em um modo distribuído suave de modo a não induzir penetração de gás durante fluxo de fluido. O compensador de fluxo multinodal faz isso por nós distribuídos (por exemplo, nós 3405 na figura 34) que cada um representa um produtor de diferencial pequeno com subseqüentes desprendimentos de fluxo de fluido a jusante e zonas de recirculação altamente turbulenta associadas. Em particular, a presença de resistência de forma associada a cada nó faz com que o fluido que passa sobre o nó separe e forme uma trilha ou zona de recirculação que é marcada por uma pressão estática diminuída no campo de fluxo bem como uma perda de carga.

[00405] Realmente, como representado na figura 85, à medida que o fluido passa sobre cada nó, a resistência de forma causada pelos nós faz com que o fluido separe e forme trilhas ou zonas de recirculação (indicadas por 850) a jusante dos nós na trajetória de fluxo. Em uma implementação otimizada, as zonas de recirculação diminuiriam antes do próximo conjunto de nós de tal modo que o fluxo fixaria no-

vamente antes de entrar no próximo conjunto de nós. Essa zona de baixa pressão a jusante do nó resulta em uma força de arrasto líquida visto que a pressão de estagnação a montante do nó não foi alterada. Desse modo, os nós discretos integrados em série criam separação de fluido e desse modo uma força de arrasto líquida, via resistência de forma, ou mais corretamente uma criação de perda de carga. Perda de carga se torna, desse modo, a compensação ou equilíbrio do sistema de dispensar bebida.

[00406] À medida que os nós são movidos mais próximos entre si há um espaçamento onde a taxa de fluxo aumenta, isto é, a perda de carga ou restrição de fluido diminui. Isso se deve ao fato de que a vena contracta do primeiro nó passa diretamente através da contração do segundo nó, e assim por diante com nós subsequentes. Se os nós forem colocados demasiadamente próximos entre si, o resultado é que as zonas de recirculação de fluido são removidas, visto que a separação de fluxo não é obtida. Isso resulta em uma perda de carga substancialmente reduzida, bem como a capacidade de obter a compensação desejada de fluxo dentro do sistema.

[00407] A geometria e espaçamento dos nós podem ser críticos em que o compensador de fluxo multinodal se baseia na separação de fluxo e zonas de recirculação associadas imediatamente a jusante de cada nó. As estruturas de fluxo de zona de recirculação criadas são obtidas utilizando uma pluralidade de nós visto que o tamanho da zona de recirculação é definido pelo espaçamento nodal. Espaçamento nodal suficiente assegura que o fluxo de fluido desprendido dentro das zonas de recirculação possa se fixar novamente suficientemente antes de encontrar a restrição de fluxo nodal subsequente.

[00408] Caracterizações adicionais podem ser feitas dos controles de taxa de fluxo e controladores de taxa de fluxo mostrados nas figuras 31-36, visto que esses são destinados a uso na trajetória de fluxo

de bebida externa a partir do bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial. Esses dispositivos também podem ser caracterizados como tendo um diâmetro interno de fluxo como medido na entrada ou saída de fluxo que, em razão para o comprimento de sua trajetória de fluxo de líquido, tem uma razão que não excede 20:1. Como comparação da eficácia de redução de fluxo isento de bolhas das estruturas de controle de fluxo reveladas, um tubo de diâmetro reduzido, freqüentemente utilizado para fins de limitar fluxo de cerveja e desse modo reduzir a taxa de fluxo volumétrico da cerveja para uma torneira de cerveja tradicional, exigiria uma razão de comprimento de fluxo geral para diâmetro de fluxo interno que varia de 60:1 a 160:1 em temperaturas e pressões típicas de barril de cerveja.

[00409] Essas comparações de razão mostram claramente a eficácia muito acentuada do controlador de fluxo e controle de fluxo descritos em relação a tubos de restrição de fluxo de cerveja previamente conhecidos ou outras geométricas de trajetória de fluxo de restrição. Em termos práticos, todas as versões dos controles de fluxo e controladores de fluxo para uso externo ao bocal podem efetuar uma redução de taxa de fluxo volumétrico isento de bolha de pelo menos 8:1 com cerveja (em temperaturas e pressões de barril costumeiras) em um dispositivo de razão de 20:1 onde o comprimento geral efetivo da trajetória de fluxo de cerveja do dispositivo de controle de taxa de fluxo é de 20 centímetros ou menos. Isso está em contraste com um comprimento de tubagem de fluxo de diâmetro reduzido que, para efetuar a mesma redução de taxa de fluxo volumétrico isento de bolhas sob as mesmas condições, poderia tipicamente variar em comprimento de trajetória de fluxo de cerveja geral de 70 centímetros a 100 centímetros ou mais.

[00410] As figuras 29 e 30 representam adaptações de versões de estrutura rígida dos dispositivos de controle de fluxo volumétrico de nó

em série 110. Essas figuras são de um certo modo de natureza esquemática porém exatamente adequadamente transportam os elementos essenciais dos desenhos. A figura 30 representa um controle de fluxo passivo adaptado para serviço no interior do cilindro do bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento sub-superficial 105. Como representado na figura 30, esse lúmen de cilindro é tipicamente oco onde um controlador ou controle de taxa de fluxo volumétrico 110 é utilizado externo ao bocal de dispensar. Nessa modalidade de dispensador de cerveja, esse espaço disponível é similarmente utilizado vantajosamente para alojar o controlador de taxa de fluxo volumétrico 110, como mostrado na figura 30. Desse modo, uma montagem de bocal típica é mostrada geralmente em seção transversal com o cilindro, válvula de fechamento ou haste de operador de tampo de bocal, e a válvula de fechamento ou tampo de bocal. Adaptado coaxialmente na haste de bocal está uma série de nós de reduzir, restringir e limitar taxa de fluxo volumétrico, distintos, 3005 que podem ser discretos e empilháveis ou incorporados como uma parte única. Quando empilháveis, os espaçadores podem ser utilizados para definir o espaçamento relativo dos nós. Cada nó 3005, embora altamente variável em possíveis formatos, é mostrado como um formato aproximadamente de losango em seção transversal com uma porção achatada em proximidade relativa com a parede interior de cilindro de bocal. O cilindro é circular em seção transversal como é a seção transversal de cada nó de controle de taxa de fluxo volumétrico. Desse modo, o intervalo entre a circunferência do nó e a parede interna de cilindro de bocal define um nó de controle de fluxo que pode somar com todos dos outros nós no cilindro para limitar o fluxo volumétrico para definir uma taxa de fluxo volumétrico através do bocal. Desse modo, a teoria de operação dessa versão do controle de fluxo é essencialmente igual aos dispositivos externamente localizados. Como mostrado, a abertura

entre o cilindro e os nós de controle de fluxo é igual em cada caso, porém pode ser variada uma para a seguinte. O número de nós e seu formato e espaçamento precisos um para o seguinte são significativos para eficácia e podem ser variados amplamente para alterar a faixa de desempenho e capacidades do dispensador.

[00411] Em operação, quando o bocal é aberto para fluxo pelo acionador, o conjunto de nós de controle de taxa de fluxo volumétrico se move coaxialmente com a haste de operador e tampo, e fluxo de cerveja segue circunferencialmente em torno da circunferência de cada nó, com cada nó contribuindo para estabelecer uma taxa desejada de fluxo volumétrico e pretendida de cerveja através do cilindro de bocal. O nó de controle de taxa de fluxo mais próximo à saída da bebida do bocal pode ser dotado de três ou mais estrias destinadas a manter a centralização coaxial dos nós de controle de fluxo de lúmen de bocal e tampo de bocal.

[00412] O bocal mostrado na figura 29 representa esquematicamente um controlador de fluxo 110 capaz de variar dinamicamente a taxa de fluxo volumétrico de cerveja através de um bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial 105, o controle sendo possível sem fazer com que bolhas de gás se formem na corrente do fluxo. A teoria e meios de operação são iguais como discutido com relação ao controlador de taxa de fluxo volumétrico mostrado para uso fora do bocal.

[00413] Em operação, duas hastes operacionais coaxiais, uma para fornecer movimento e controle separados do tampo de bocal ou válvula de fechamento 2920, e uma para fornecer movimento e controle separados dos nós de controle de fluxo volumétrico 2910, respectivamente. A haste externa maior 2910 é conectada ao acionador de controle de fluxo 2930 mostrado, que pode ser de qualquer tipo apropriado como anteriormente discutido. Seu movimento é independente de fluxo

de bocal como permitido pela haste de operador de tampo de bocal 2920, como anteriormente descrito. Como na versão de taxa de fluxo volumétrico fixo, estrias de centralização 2940 podem ser adaptadas no nó de fluxo da série de último a entrar para fins de centralização.

[00414] O acionador de controlador de fluxo 2930 atua em um movimento linear para alterar o espaçamento entre cada meio nó de controle de fluxo montado em haste e seu meio nó posicionado circunferencialmente respectivo. Juntos, cada um compreende um nó 2905, cuja abertura de fluxo pode ser ajustada como mostrado.

[00415] O posicionamento e integração de um controlador ou controle de taxa de fluxo volumétrico digital no cilindro do bocal de dispensar bebida, como mostrado nas figuras 29 e 30, desloca um volume significativo do lúmen do cilindro de bocal, freqüentemente excedendo cinquenta por cento. Isso, por sua vez, significa que o volume de cerveja no bocal que pode aumentar em temperatura entre enchimentos é substancialmente reduzido quando comparado com o volume de cerveja retido em um bocal de dispensar fechado somente com uma haste de operador de tampo em seu lúmen. Desse modo, com um enchimento de cerveja seguinte após um período substancial de inatividade do dispensador, o volume fracional relativo de cerveja no recipiente de servir cerveja que se originou do lúmen de bocal é reduzido, com o volume restante vindo da porção a montante mais fria da trajetória de fluxo de cerveja. Desse modo, a temperatura líquida do enchimento de cerveja após um evento de dispensar seguindo o período de inatividade é mais baixo do que um caso comparável com um lúmen de bocal totalmente aberto. Esse é um atributo favorável da estrutura do dispositivo de controle de fluxo em bocal em termos dos efeitos de temperatura de cerveja sobre as características de enchimento de cerveja.

[00416] Além dos dispositivos controladores e de controle de taxa de fluxo volumétrico descritos, outras formas de controles e fluxo tam-

bém podem ser utilizáveis. Desse modo, por exemplo, uma seção ou extensão de tubagem flexível ou rígida instalada em qualquer lugar na trajetória de fluxo de cerveja tendo um diâmetro significativamente reduzido a partir do conduto de fornecimento de fluxo de cerveja primário ou principal limitará, reduzirá e restringirá o fluxo de cerveja disponível para um bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial. O uso de tais tubos flexíveis ou restritivos para reduzir a taxa de fluxo volumétrico de cerveja disponível para uma torneira de cerveja tradicional é prática relativamente comum em sistemas de dispensador de chope conhecidos, onde o tubo de diâmetro reduzido é freqüentemente mencionado como "estrangulador".

[00417] Movendo-se de uma discussão da modalidade física e exigências de desempenho de um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico líquido adequado para uso, o uso básico e funcionalidade de uma versão de controlador de fluxo e controle de fluxo no estabelecimento e definição e controle de características de enchimento de chope serão descritos agora. Mais adiante, o uso do dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico para alterar e controlar parâmetros de enchimento de cerveja com condições em mutação como temperatura e pressão de fluxo será examinado.

[00418] Dispositivos de controle de taxa de fluxo volumétrico apropriados podem ser subdivididos em dois tipos, um dos quais oferece uma taxa definida de fluxo volumétrico baseado em ajuste manual do dispositivo, e é mencionado como um controle de taxa de fluxo volumétrico, e outro dos quais é denominado um controlador de taxa de fluxo volumétrico, e podem ser automaticamente alterados ou ajustados e oferece mais de uma taxa de fluxo volumétrico sem reajuste manual.

[00419] A partir da perspectiva de uso e ação durante um enchimento de cerveja a partir do dispensador, o controle de fluxo ou con-

trolador de fluxo pode ser utilizado para estabelecer uma taxa de fluxo volumétrico antes do início de um enchimento que é mantido pela duração inteira do enchimento. O controlador de fluxo também pode ser utilizado para estabelecer uma taxa específica de fluxo volumétrico antes de um enchimento, e então alterar essa taxa de fluxo definida pré-enchimento para estabelecer uma ou mais taxas de fluxo volumétrico adicionais durante o tempo de enchimento.

[00420] Independente de se um controle de fluxo passivo ou um controlador de fluxo ativo é utilizado, ou se taxas de fluxo volumétrico são mudadas ou alteradas durante um tempo de enchimento, a taxa de fluxo volumétrico inicial que primeiramente pode ser medida na saída de bocal de bebida é definida pelo tipo específico de dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico antes da abertura do bocal de dispensar bebida, e desse modo antes de qualquer fluxo de cerveja através da trajetória de fluxo de bebida de dispensador e para dentro do recipiente de servir. Além disso, no caso do uso de um controlador de taxa de fluxo volumétrico, seu ajuste antes de um evento de dispensar para definir uma taxa de fluxo volumétrico desejado e específico no início de um enchimento não afeta ou altera a pressão hidráulica de prateleira ou sistema estático da bebida em nenhum modo mensurável ou pretendido ou significativo.

[00421] No caso onde um controle de fluxo ou um controlador de fluxo tendo os atributos aqui mencionados é utilizado para definir uma taxa de fluxo volumétrico único e fixo, de bebida, durante o tempo de enchimento de dispensar bebida, e não é subsequente ajustado, pode ser empiricamente demonstrado que em uma temperatura de cerveja dada e pressão de prateleira ou barril de cerveja, uma dose de 600 mililitros de um líquido em teste como água é repetível pelo menos para estar compreendido em mais ou menos dois por cento da média de dose de bebida como definido pelo grupo de amostra de dados de

dose. Além disso, pode ser empiricamente demonstrado que essa capacidade de repetição em um grupo de dados de amostra de teste é possível durante longos períodos de tempo como dias, semanas ou meses sem uma exigência para ajustar o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico.

[00422] No caso onde um controlador de fluxo do tipo delineado por esse relatório descritivo é utilizado para definir duas ou mais taxas de fluxo volumétrico, de bebida, durante o tempo de dose de dispensar bebida, pode ser empiricamente mostrado que em uma dada temperatura de cerveja e pressão de prateleira ou barril de cerveja, uma porção de 600 mililitros de um líquido em teste como água é repetível pelo menos para estar compreendido em mais ou menos dois e meio por cento da média de porção de bebida como definido pelo grupo de amostra de dados de dose, e que essa capacidade de repetição em um grupo de dados de amostra de teste dado é estável durante períodos similares àqueles para o controle de fluxo volumétrico.

[00423] Como observado anteriormente, um controlador de taxa de fluxo volumétrico pode alterar taxas de fluxo volumétrico de cerveja para um recipiente de servir a partir de evento de enchimento para evento de enchimento, ou a taxa de fluxo de cerveja durante um dado enchimento pode ser alterada conforme necessário ou desejado. Os dois modos de operação, quando utilizados com o bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial descrito, permitem rápidos enchimentos de cerveja com uma quantidade determinada e desejada e repetível de espuma formada no topo da cerveja.

[00424] No caso de uma taxa de fluxo volumétrico fixa, única, durante todo enchimento de cerveja que pode ser estabelecida utilizando um controlador de fluxo ativo ou um controle de fluxo passivo, o fluxo começa com o bocal colocado em ou próximo ao fundo do copo de cerveja (aqui sinônimo com todos os outros tipos de recipiente de ser-

vir), e a abertura do bocal no modo específico anteriormente descrito. O fluxo de cerveja segue imediatamente com a abertura do bocal e seu fluxo resulta na formação de uma quantidade definitiva e relativamente limitada de espuma, que pode ser observada para ser determinada principalmente por tamanho de bocal e a taxa de fluxo volumétrico da cerveja como estabelecido pelo controle de taxa de fluxo volumétrico, e para diminuir acentuadamente em taxa de formação à medida que o nível de cerveja fluindo para dentro do copo atinge e então se eleva acima da abertura de fluxo do bocal. À medida que o fluxo de cerveja continua, constituindo grande parte do volume fornecido de cerveja definido como sendo o enchimento (tipicamente 90 por cento ou mais), muito pouca espuma adicional é formada na cerveja uma vez que a cerveja fluindo para fora da saída do fluxo de bocal é grandemente isenta de bolhas, e a turbulência de fluxo induzida por fluxo de saída de bocal está em velocidade comparativamente baixa e amplamente dispersa para longe da circunferência inteira do bocal e está ocorrendo em uma base subsuperficial de tal modo que nenhum gás atmosférico é agitado ou encerrado para dentro da cerveja. Na realidade, sob essas condições a superfícies em elevação da cerveja pode ser vista como tipicamente estando essencialmente destilada. No término do período de enchimento, a porção desejada de cerveja foi dispensada e o bocal é rápida e totalmente fechado como anteriormente detalhado. O bocal permanece em ou próximo ao fundo do copo de cerveja durante todo o enchimento, e à medida que fecha se observa um flash de espuma de duração curta e definitiva. Essa quantidade de espuma é diretamente associada ao fechamento do bocal como anteriormente explicado e, com um dado conjunto de parâmetros de movimento de bocal, pode ser empiricamente demonstrado como variando diretamente como uma função da taxa de fluxo volumétrico de cerveja a partir do bocal no fechamento, de tal modo que quanto mais elevada

a taxa de fluxo volumétrico permitida no fechamento do bocal, maior a quantidade de espuma formada.

[00425] Esse modo de enchimento é descrito aqui nesse detalhe porque permite um entendimento claro de que três eventos separados fazem com que três quantas separadas de espuma sejam formadas e definidas, cada uma das quais é altamente quantificável e repetível a partir de enchimento para enchimento para definir a quantidade total de espuma formada na cerveja colocada.

[00426] Com esse método de enchimento de taxa de fluxo volumétrico único, a altura de uma camada de espuma ou borla formada no topo de uma dada cerveja sob condições estáveis de temperatura e pressão de barril pode ser mostrada empiricamente como sendo altamente repetível de tal modo que uma cerveja parecerá essencialmente igual à seguinte. Esse elevado grau de capacidade de repetição é maior quando volume dispensado é automaticamente definido, porém mesmo em um modo de dispensa manual, a quantidade de espuma gerada é altamente repetível graças ao movimento de abrir-fechar digital do bocal de bebida.

[00427] Com esse método de enchimento de taxa de fluxo volumétrico único, detalhado aqui, a quantidade de espuma a ser gerada no topo da cerveja no término do enchimento pode ser diretamente controlada. Isso é feito pelo simples ajuste do controlador ou controle de taxa de fluxo de líquido volumétrico, desse modo alterando a taxa de fluxo volumétrico de cerveja fluindo a partir da saída do bocal de bebida de tal modo que fluxos mais elevados fornecem mais espuma, enquanto fluxos mais baixos fornecem menos espuma.

[00428] Para ajudar a quantificar a correlação direta entre formação de espuma e taxa volumétrica de dispensar fluxo no presente dispensador de cerveja inventado, pode ser mostrado que, com uma típica cerveja lager européia ou norte-americana, uma cerveja de aproxima-

damente 600 mililitros pode ser dispensada em um copo de cerveja virtualmente de qualquer formato em seis segundos com a geração de uma altura de espuma insuficiente para cobrir totalmente a superfície superior da cerveja no término do enchimento. Além disso, quantidades progressivamente maiores de espuma podem ser geradas como desejado à medida que taxas de fluxo volumétrico são aumentadas até que, por exemplo, uma altura de espuma equivalente a um centímetro seja obtida repetidamente na superfície da cerveja em um tempo de dispensar da ordem de 4,5 segundos. Como comparação, um enchimento típico de aproximadamente 600 mililitros de uma cerveja "lager draft" a partir de uma torneira convencional demora tipicamente algo de 12 a 20 segundos e a altura de espuma não é definida ou definível a partir de cerveja para cerveja por qualquer meio conhecido. Desse modo, com um enchimento baseado em uma taxa de fluxo volumétrico, única, a tarefa é concluída duas a três vezes tão rápida, mesmo em uma taxa de fluxo volumétrico que é relativamente lenta para esse dispensador de cerveja inventado.

[00429] No caso onde a taxa de fluxo volumétrico de cerveja durante um enchimento é variada ou variável através do uso de um controlador de taxa de fluxo volumétrico apropriado, uma metodologia de dispensar mais sofisticada utilizando a combinação de um controlador de taxa de fluxo volumétrico e um bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior subsuperficial permite aperfeiçoamentos e melhorias adicionais no desempenho da dispensação.

[00430] O uso de um controlador de taxa de fluxo volumétrico permite que a taxa de fluxo volumétrico, como medida na saída de bocal de bebida, seja variada, perfilada ou subdividida. As figuras 37-40 ilustram os efeitos dessa capacidade de variabilidade de taxa de fluxo volumétrico. Essencialmente, muitas taxas de fluxo diferentes podem ser obtidas durante um enchimento de cerveja, porém como uma questão

prática, tipicamente somente duas ou três são necessárias para otimizar as características de um enchimento de cerveja para obter um resultado rápido, altamente controlado e repetível com qualquer quantidade desejada de espuma.

[00431] O modo de alteração de taxa de fluxo durante um enchimento de cerveja efetuado pelo controlador de taxa de fluxo volumétrico é mencionado como divisão de fluxo, em reconhecimento que fluxos são alterados em uma taxa rápida resultando em limites claros entre taxas de fluxo volumétrico selecionadas, sucessivas.

[00432] Em operação, com um controlador de fluxo sendo utilizado para definir taxas de fluxo volumétrico medidas na saída do bocal de bebida, um enchimento típico começa com a abertura do bocal em ou próximo ao fundo do copo de cerveja como anteriormente descrito. Tipicamente, entretanto, antes da abertura do bocal o controlador de taxa de fluxo volumétrico foi automaticamente configurado de tal modo a inicialmente produzir uma taxa comparativamente baixa de fluxo volumétrico, de cerveja, após abertura do bocal. Lembre-se que há uma correlação direta entre taxa de fluxo volumétrico e a quantidade de espuma de cerveja gerada no início de um enchimento, como foi extensamente documentado acima. Desse modo, um fluxo volumétrico baixo no início de um enchimento gera uma quantidade mínima de espuma, porém uma quantidade que pode ser totalmente controlada e definida como desejado pela configuração especificada pelo usuário do dispensador.

[00433] Tipicamente, o início de taxa de fluxo volumétrico de enchimento é mantido até que a saída do fluxo de bebida do bocal seja subsuperficial ou abaixo do nível da cerveja. Após isso ter sido realizado, o controlador de taxa de fluxo volumétrico altera automaticamente a taxa de fluxo volumétrico de cerveja a partir do bocal, mais tipicamente para uma taxa de fluxo substancialmente mais elevada. Essa

taxa de fluxo substancialmente mais elevada permite que a maior fração volumétrica da porção de dispensar cerveja seja obtida em um período de tempo comparativamente curto, desse modo acelerando o enchimento inteiro por compressão do tempo necessário para dispensar. Por exemplo, 80 por cento ou mais do volume de dispensar cerveja total pode fluir para dentro do copo nessa segunda taxa de fluxo. Como a transição em fluxo ocorre a partir do primeiro estágio para o segundo estágio, a alteração é comparativamente rápida e abrupta, porém não causa espumação ou penetração de gás na cerveja que flui através do aparelho.

[00434] Ao término do enchimento de cerveja, o bocal é rápida e totalmente fechado, e em preparação para o fechamento, uma terceira taxa de fluxo volumétrico pode ser definida pelo controlador de fluxo. Essa terceira taxa de fluxo é mais tipicamente uma taxa significativamente abaixo da segunda, e pode ser equivalente ao primeiro fluxo inicial utilizado no início do enchimento, porém pode ser discreta e separadamente estabelecida como desejado.

[00435] Desse modo, com estabelecimento dessa terceira e tipicamente mais lenta taxa de fluxo, o bocal é fechado e o enchimento concluído. Como explicado anteriormente, a quantidade de espuma gerada no copo de cerveja como uma função de fechamento de bocal depende da taxa de fluxo volumétrico no fechamento e desse modo totalmente controlável utilizando esse método de manipulação de fluxo.

[00436] A divisão de fluxo específica explicada acima é somente um exemplo do que pode ser obtido conforme necessário ou desejado para definir as características de enchimento de uma cerveja específica. O número de divisões de taxa de fluxo, seu valor de taxa de fluxo, e sua duração podem ser todos independentemente estabelecidos utilizando um controlador de taxa de fluxo volumétrico e controlador eletrônico associado ao dispensador. No exemplo dado, por meio de refe-

rência e ilustração, uma cerveja "lager" típica pode ser dispensada como uma quantidade servida de aproximadamente 600 mililitros em 3,5 segundos ou menos com uma altura de espuma de aproximadamente um centímetro de altura.

[00437] Quer o método de enchimento de taxa de fluxo volumétrico único, ou o método de enchimento de taxa de fluxo múltipla seja utilizado, é importante observar que espuma de cerveja não é feita ou pré-feita ou formada na trajetória de fluxo de bebida durante dispensação para fins de depositar essa espuma no copo de cerveja com o volume colocado de cerveja, como é o caso com muitos dispensadores de cerveja conhecidos. Em vez disso, a altura de espuma no topo da cerveja ao término do enchimento é definido e feito somente dentro do próprio copo utilizando as técnicas de controle de taxa de fluxo volumétrico reveladas, e o dispensador é particularmente projetado para não gerar bolhas ou espuma em sua trajetória de fluxo de bebida durante fluxo de bebida.

[00438] Outro atributo importante do dispensador de cerveja descrito diz respeito ao local de formação das bolhas no copo de cerveja que constituem finalmente a borla de espuma em um enchimento de cerveja a partir do aparelho. Durante um enchimento de cerveja como conduzido utilizando o dispensador inventado, o bocal de dispensador de bebida permanece em ou próximo ao fundo do copo durante todo enchimento. Os méritos disso foram substancialmente discutidos, porém manter o escoamento de bocal no fundo de um copo de cerveja fornece uma vantagem adicional. Com a subsuperfície de bocal durante quase todo enchimento (tipicamente por 90 por cento ou mais do volume de dispensar), e particularmente ao término do enchimento, quase todas as bolhas contribuindo para a altura de espuma são formadas subsuperficiais e próximo ao fundo do copo. Como resultado, as bolhas são menores e de tamanho uniforme, e permanecem meno-

res e uniformes mesmo quando atingem a superfície superior da cerveja. Isso, por sua vez, contribui para a formação de uma altura de espuma com bolhas pequenas apertadamente acondicionadas. Isso provê uma aparência de espuma cremosa e uniforme que é freqüentemente premiada entre os especialistas em chope, e as bolhas pequenas são mais resistentes à ruptura e dissipação, desse modo permitindo que a altura de espuma persista por um período de tempo mais longo, que também é considerado meritório entre os bebedores de chope.

[00439] O controlador de taxa de fluxo volumétrico pode ser utilizado para alterar o fluxo volumétrico de cerveja de um enchimento para o seguinte. Isto é feito mais tipicamente em resposta a alterações nas condições de dispensar bebida, mais freqüentemente e mais criticamente alterações em temperatura de bebida e pressão de bebida.

[00440] Alterações na temperatura de dispensar de chope são uma realidade do ambiente de dispensa. Por exemplo, a cerveja é freqüentemente mantida fria em resfriadores tipo "walk in" que são também utilizados para outras finalidades como armazenagem de alimentos. Desse modo, a entrada freqüente e imprevisível nesses resfriadores muda a temperatura da cerveja. Além disso, linhas de fluxo de chope conhecidas e torres de dispensar e torneiras aumentam, todas, em temperatura interna à medida que as temperaturas ambientes aumentam ou simplesmente quando um dispensador fica inativo entre enchimentos. Desse modo, esses tipos de alterações em temperatura em chope podem ser acomodados por um dispensador de chope.

[00441] Como com a temperatura, as alterações na pressão de gás aplicada a barris de chope, que é mais freqüentemente a força de propulsão em fluxo de dispensador de chope, é um fato da realidade de equipamento de chope presente. Por exemplo, os reguladores de pressão análoga mecânicos utilizados para estabelecer e manter a

pressão de gás em um barril são geralmente ajustáveis somente para estarem compreendidas em ou dois PSI de ponto de ajuste desejado, e os medidores utilizados são somente precisos para estarem compreendidos em ou dois PSI. Esses reguladores de pressão são limitados em sua capacidade de regulação por histerese mecânica, alterações induzidas por temperatura, desgaste mecânico, contaminação mecânica, contaminação líquida, corrosão, encanamento, questões de disposição e orientação, citando somente algumas das limitações. Desse modo, essas alterações em pressão de fluxo podem ser acomodadas por um sistema dispensador de chope.

[00442] As alterações em temperatura de chope são bem conhecidas para mudar as características de enchimento. À medida que a temperatura aumenta, a solubilidade de gases na cerveja, particularmente dióxido de carbono, diminui. Desse modo, para uma dada taxa de fluxo volumétrico e/ou velocidade de fluxo, a quantidade de espuma gerada como consequência de dispensar a cerveja aumenta à medida que a temperatura se eleva. Como isso é verdadeiro, e como o dispensador de chope descrito é capaz de manipular taxas de fluxo volumétrico e consequentemente velocidades de fluxo, técnicas para acomodar alterações de temperatura de cerveja podem ser implementadas nos dispensadores descritos.

[00443] O ajuste para aumentos em temperatura de cerveja, no nível mais simples, pode ser feito por registrar eletronicamente o tempo decorrido desde a ocorrência do último enchimento, e reduzir a taxa de fluxo volumétrico líquida de cerveja no próximo enchimento subsequente de acordo. Esse ajuste de taxa de fluxo volumétrico versus ajuste de tempo pode ser formatado em vários modos. Enquanto o dispensador permanece inativo, a cerveja retida dentro do próprio dispensador tende a aumentar em temperatura, particularmente dentro do lúmen do bocal de fechamento de parte inferior de enchimento subsu-

periférica. Essa taxa de elevação, ausente de provisões de resfriamento ativo, é previsível com base em temperaturas ambientes geralmente esperadas nas quais o dispensador operará. Desse modo, o controlador eletrônico do dispensador marca o tempo a partir do último evento de dispensa até o próximo sinal de início de dispensa e ajusta o controlador de taxa de fluxo volumétrico para reduzir a taxa de fluxo volumétrico à medida que a temperatura de cerveja aumenta e então, no caso de uma dose definida de fluxo cronometrado, ajusta o tempo de duração de enchimento. Onde um medidor de fluxo é utilizado para definir o tamanho de dose de enchimento de cerveja, o tamanho de enchimento é mantido pelo medidor de fluxo com a alteração em taxa de fluxo volumétrico. Esses ajustes podem ser feitos em incrementos, como em intervalos de um minuto, intervalos de cinco minutos, e assim por diante. As alterações em fluxo volumétrico podem ser não lineares ou incrementais, como podem ser os marcadores de intervalo de tempo, todos os quais podem ser definidos por medições experimentais e desenho de software. Quando esse método simplificado de compensação de temperatura de cerveja é utilizado, duas características de ajuste adicionais podem ser incluídas. Primeiramente, como a trajetória de fluxo de bebida de dispensador resfriará de volta em direção à temperatura de fonte de cerveja com cada evento de dispensa após um período de reserva prolongado, provisões são feitas para reajustar a taxa de fluxo volumétrico de volta para cima à medida que reiniciam enchimentos de dispensar, e isso pode ser formatado em um modo geralmente similar àquele utilizado com temperaturas em elevação. Em segundo lugar, uma função de alarme pode ser implementada onde uma dispensa não é permitida após um período de inatividade de dispensador que excede certa duração. Entende-se que além de uma certa temperatura superior, o chope pode se tornar tão espumosa que um enchimento satisfatório a partir de um bocal específico não é pos-

sível independente de ajustes de taxa de fluxo de velocidade e volumétricos. Desse modo, nesse caso, tal condição é inferida como uma função de tempo. Essa abordagem evita um enchimento ruim e o desperdício e sujeira que poderiam resultar. Quando tal alarme baseado em tempo é utilizado, o controlador eletrônico de dispensador força o operador a conduzir um re-prime breve do sistema para resfriar novamente o dispensador ou o controlador eletrônico permite uma dose de dispensa de volume reduzido para a mesma finalidade. Nesse segundo caso, o transbordamento é evitado, e um curto enchimento pode ser manualmente completado até uma medição total.

[00444] O ajuste da taxa de fluxo volumétrico do enchimento de cerveja como uma função de tempo desde o último enchimento como um meio para manter um conjunto desejado de características de enchimento com temperatura crescente de cerveja pode ser simplesmente e economicamente aperfeiçoado por sentir a temperatura ambiente na qual o dispensador de cerveja está operando. Entende-se que quanto mais quente a temperatura ambiente na qual o dispensador está operando, mais rápido o aumento em temperatura de cerveja quando está em uma condição de reserva. Desse modo, ter conhecimento da temperatura ambiente permite que o controlador eletrônico do sistema dispensador altere a quantidade de ajuste de fluxo volumétrico por unidade de tempo decorrido entre enchimentos com maior precisão do que quando se baseia somente em tempo decorrido.

[00445] Um refinamento do método baseado em tempo de compensação de temperatura de cerveja e dos vários métodos adicionais a seguir, melhora ainda mais a compensação dos parâmetros de fluxo. Nesse refinamento, o volume de cerveja do lúmen de um bocal de tamanho específico é conhecido pelo controlador eletrônico, como o é o volume de enchimento ajustado a ser dispensado. Isso permite que uma razão seja atingida que é indicativa da quantidade de cerveja

quente que entrará no copo de cerveja como uma fração de uma dose de enchimento total. Essencialmente, a cerveja no bocal aquece mais rapidamente e a uma temperatura mais elevada do que a cerveja na trajetória de fluxo de bebida a montante do bocal. Desse modo, a temperatura média da cerveja colocada após um período de espera prolongado do dispensador é uma função do tamanho do bocal e o controlador eletrônico pode ajustar a magnitude de taxa de fluxo volumétrica ou outra compensação de parâmetros de enchimento para temperatura de acordo, incluindo a duração de enchimento exigida para definir o volume de enchimento correto na taxa de fluxo alterada.

[00446] A taxa de fluxo volumétrica da cerveja sendo dispensada com alteração da temperatura de cerveja pode ser mais precisamente definida como uma função de percepção direta da temperatura da cerveja. Isso pode ser realizado utilizando um sensor de temperatura apropriado para medir diretamente a temperatura da cerveja no bocal de dispensar bebida de fechamento de parte inferior de enchimento subsuperficial como mostrado na figura 28. Como mostrado, o sensor é montado na vedação superior de bocal de dispensar e tampo de deslocamento. Essa localização de sensor permite detecção imediata de efeitos de temperatura de bebida fluindo para dentro, e em uma condição de reserva prolongada, a localização fornece uma temperatura interna de cerveja de volume de bocal que é exclusivamente indicativa do gradiente de temperatura efetivo da cerveja no cilindro de bocal vertical. Outra vantagem dessa localização é que, no evento de falha do sensor, o tampo de vedação superior inteiro pode ser facilmente removido e substituído, efetuando um procedimento de troca simples para pessoal de manutenção.

[00447] Com percepção de temperatura em bocal, uma leitura de temperatura precisa pode ser feita antes de cada enchimento. Essa leitura, processada pelo controlador eletrônico, pode ser utilizada para

alterar a taxa de fluxo volumétrico da cerveja fluindo para dentro do copo à medida que a temperatura da cerveja muda. Essa alteração pode ser ascendente ou descendente, dependendo da direção de alteração de temperatura. Como nos casos anteriores, a alteração em taxa de fluxo volumétrico permite que as características de enchimento, incluindo a quantidade de espuma na cerveja colocada, sejam mantidas.

[00448] Em implementações onde o volume de enchimento é definido por fluxo cronometrado de cerveja em uma pressão de sistema ou prateleira definida, e o controlador de fluxo volumétrico alterou a taxa de fluxo volumétrico como uma função de temperatura de cerveja, um novo tempo de enchimento pode ser estabelecido pelo controlador eletrônico. Isso é realizado uma vez que a alteração incremental em taxa de fluxo pode ser conhecida pelo controlador de tal modo que o tempo de ajuste de fluxo segue diretamente a partir do ajuste de taxa de fluxo volumétrico seguindo a partir da medição de temperatura. Essencialmente, o controlador de taxa de fluxo volumétrico oferece uma taxa de fluxo previsível para cada incremento físico ou posição de ajuste. Desse modo, o controlador eletrônico pode alterar o tempo de enchimento para manter volume de enchimento por medição direta da posição de fluxo do controlador de fluxo (por qualquer mecanismo de realimentação apropriado, como um codificador, meio de resolução, potenciômetro ou sensor de posição ou similar), ou por conhecer as taxas de fluxo em várias posições de controlador de fluxo predefinidas, que podem ser entradas como variáveis de calibragem no controlador, por exemplo, ou estabelecidas mecanicamente. Nesse caso, também é facilmente possível construir uma série de tabelas de dados onde a alteração em temperatura de cerveja medida ocasiona uma nova configuração de enchimento de cerveja, consistindo em todos os parâmetros necessários de enchimento a serem entrados no controlador eletrôni-

co. Isto é feito incrementalmente de modo que o número de configurações de enchimento necessário seja relativamente pequeno e facilmente gerenciado.

[00449] Como ilustração, considere-se uma configuração de enchimento de cerveja simples onde uma baixa taxa de fluxo volumétrico, definida por controlador de fluxo inicial, é utilizada durante abertura do bocal, seguida por uma taxa de fluxo elevada, seguida por uma taxa de fluxo baixo de fechamento de bocal igual à primeira taxa de fluxo baixa, tudo no modo anteriormente detalhado. Com um aumento em temperatura, a taxa de fluxo baixo na abertura do bocal pode ser mantida por um período mais longo para fluxo mais suave antes da porção de fluxo elevado do enchimento. Uma vez que cerveja mais quente é mais espumosa, o período mais longo de fluxo de turbulência baixa faz menos espuma. Uma vez que a borla total de espuma é a soma da espuma gerada em cada taxa de fluxo, a espuma total é reduzida a um nível desejado e influenciado pela temperatura de cerveja. Seguindo adicionalmente esse exemplo, com aquecimento adicional da cerveja, o primeiro período de fluxo baixo de abertura de bocal se torna incrementalmente mais longo, descentrando adicionalmente as características de espuma mais elevadas da cerveja ainda mais quente, mantendo a borla da espuma compreendida em limites aceitáveis. Versões mais sofisticadas dessas combinações de alteração de fluxo volumétrico também podem ser empregadas. Com cada alteração em taxa ou taxas de fluxo volumétrico, o tempo de fluxo de dose é facilmente alterado para manter a porção correta, com base em uma pressão de barril previamente definida. No caso onde um medidor de fluxo é utilizado na trajetória de fluxo de bebida para definir o tamanho de enchimento, a dose é automaticamente mantida utilizando o medidor de fluxo com base no sinal de taxa de fluxo, geralmente consistindo em um trem de pulso de frequência variável.

[00450] Com o uso de um sensor de temperatura, uma função de alarme de temperatura em excesso também pode ser implementada.

[00451] A figura 28 ilustra um segundo sensor em bocal, para medir a pressão hidráulica da cerveja no bocal. Essa pressão, que é medida quando fluxo através do dispensador de cerveja não está ocorrendo, variará diretamente como uma função de variações na pressão de gás aplicada à cerveja no barril, que pode variar freqüentemente e imprevisivelmente como anteriormente discutido. Conhecer a pressão efetiva da cerveja de enchimento para enchimento provê uma ferramenta poderosa para manter constantes as características desejadas de enchimento de cerveja, e assegurar a estabilidade de ponto de ajuste de volume de enchimento de cerveja à medida que as pressões variam. Como esse dispensador de cerveja descrito tem exclusivamente a capacidade de rápida e precisamente alterar taxas de fluxo volumétrico, o sensor de pressão permite que o controlador eletrônico altere diretamente as taxas de fluxo para manter o fluxo volumétrico desejado para dentro do copo de cerveja, mesmo quando a força motriz para aquele fluxo, pressão de barril, varia. Isso, por sua vez, assegura que o volume definido por fluxo de tempo permanece correto e que a taxa de fluxo desejado para dentro do copo fornece o acabamento de espuma desejado no enchimento concluído.

[00452] É, evidentemente, possível sentir a pressão de cerveja, como descrito e então alterar somente o tempo de enchimento com alteração de pressão e não taxa de fluxo volumétrico para manter um volume de enchimento correto, deixando o controle de taxa de fluxo volumétrico inalterado em sua configuração que define fluxo volumétrico. Realmente, essa abordagem pode ser utilizada quando um controle de fluxo volumétrico manualmente ajustado é utilizado.

[00453] Como anteriormente discutido em relação a alterações de temperatura, alterações de pressão de cerveja podem ser subdivididas

em incrementos com uma tabela de consulta ou conjunto de dados agrupado para cada incremento, permitindo ajuste automático "digital" simplificado de taxa de fluxo volumétrico de cerveja ou tempo de enchimento como uma função de pressão.

[00454] Com referência à figura 41, em um dispensador que combina um sensor de temperatura, um sensor de pressão, um controlador de taxa de fluxo volumétrico, e um controle eletrônico, uma seqüência de compensação de dispensar cerveja 4100 pode ser executada. Antes do início de cada enchimento comandado, a temperatura de cerveja é primeiramente medida 4105 e a taxa volumétrica líquida de cerveja para o enchimento futuro é ajustada 4110. A seguir, a pressão de cerveja é medida, e o tempo de dose é ajustado para assegurar que a medida de volume de enchimento correto seja fornecida 4120. Todos esses dados, e particularmente a temperatura, pressão e dados de taxa de fluxo volumétrico, podem ser utilizados para construir combinações de tempo de fluxo e taxa de fluxo predefinidas estruturas como tabelas de consulta de uso seqüencial.

[00455] O uso de sensores de pressão e temperatura permite que o controlador eletrônico supervisione e gerencie uma função de alarme para essas variáveis. Nos dois casos, valores mínimo e máximo podem ser definidos, refletindo uma largura de banda na qual a cerveja pode ser dispensada com resultados satisfatórios.

[00456] Quando a temperatura da cerveja é alertada como demasiadamente elevada, uma função de fluxo contínuo pode ser anunciada para instruir o operador a fazer fluir cerveja através do sistema para resfriar a mesma a uma temperatura operável. Quando isso ocorre, a quantidade de volume de cerveja permitida fluir através do sistema é rastreada. Se uma temperatura satisfatória não for atingida após um volume de fluxo entrado ser atingido, a fonte de cerveja é considerada como demasiadamente quente e uma mensagem de "chechar tempera-

tura de barril" pode ser exibida. Uma condição de alarme de temperatura também pode ser selecionada para permitir enchimentos reduzidos de volume, mais tipicamente na metade do tamanho correto de enchimento, para um número selecionado de enchimentos. Novamente, o sistema enviará a mensagem de "checar temperatura de barril" se a temperatura sentida não for reduzida para um valor usável.

[00457] Quando a pressão da cerveja é alertada, uma mensagem é anunciada ou exibida indicando se está demasiadamente elevada ou demasiadamente baixa. Em qualquer caso, significa que o controlador de fluxo não pode compensar adicionalmente a alteração em pressão para manter a taxa de fluxo volumétrico estável a fim de manter os parâmetros de tamanho de dose e enchimento, ou alternativamente que o tempo de enchimento não pode ser adicionalmente ajustado para reter um volume correto de enchimento.

[00458] Como com todas as funções de alarme de dispensador, eventos de pressão e temperatura podem ser marcados com hora, registrados e recuperados para análise.

[00459] Com referência à figura 42, em um dispensador que combina um sensor de temperatura, um sensor de pressão, um controlador de taxa de fluxo volumétrico, e um controle eletrônico, uma sequência de compensação de dispensar cerveja 4200 pode ser executada. Um enchimento é iniciado colocando a extremidade de dispensar do bocal na posição inferior de um recipiente de servir 4205. Isso inicia o evento de dispensar 4210. A temperatura é então lida e os dados de temperatura são utilizados para computar um ou mais segmentos de fluxo divididos 4215. De modo semelhante, a pressão é lida a partir do sensor de pressão e é utilizada para recomputar um ou mais segmentos de fluxo divididos 4220. A taxa de fluxo volumétrico é então ajustada em taxa de fluxo A 4225. A seguir, a válvula de fechamento positivo é aberta rápida e completamente 4230. A bebida é então dispensada

para um tempo T_a enquanto mantém o bocal em ou próximo ao fundo do recipiente de servir 4235. A seguir, o controle de fluxo volumétrico é alterado para a taxa de fluxo B enquanto mantém o bocal de dispensar em uma condição de fluxo aberto 4240 e o fluxo de bebida continua pelo tempo T_b 4245. A seguir, o controle de fluxo volumétrico é alterado para a taxa de fluxo C enquanto mantém o bocal de dispensar em uma condição de fluxo aberto 4250 e o fluxo de bebida continua pelo tempo T_c 4255. Na etapa seguinte, a válvula de fechamento positivo é fechada rápida e completamente 4260, o bocal é retirado do recipiente 4265, e o evento de dispensar termina 4270.

[00460] Em todo esse relatório descritivo, numerosas referências à função, natureza e operação do controlador eletrônico de dispensador de bebida foram feitas, e vários aspectos de suas características e capacidades foram discutidos e explicados.

[00461] O controlador eletrônico tem funções de controle, funções de agrupamento de dados, funções de registro de dados, funções de computação, funções de entrada-saída, funções de alarme, e funções de manutenção.

[00462] O controlador eletrônico pode configurar o dispensador de cerveja para operação com base em todas as diversas variáveis associadas à instalação e operação de uma torneira de dispensar chope. A configuração pode constituir entrada eletrônica automática de funções e parâmetros de controle, ajuste e configuração automática do controlador de fluxo volumétrico, e configuração de movimento do bocal de bebida para fornecer taxa ou taxas de fluxo volumétrico desejadas, bem como uma série de instruções com valores corretos ou instruções para configuração manual.

[00463] O controlador eletrônico configura o dispensador com base no tipo ou marca de cerveja a ser dispensada e o tamanho de porção, o tipo de dispositivo de controle de fluxo volumétrico e tamanho de bo-

cal sendo utilizado, e a geométrica específica da trajetória de fluxo de cerveja e componentes de fluxo associados.

[00464] Todos os parâmetros funcionais determinados por operador ou predefinidos necessários para dispensar uma cerveja específica em um volume de dispensa específico, em uma velocidade específica, e com um acabamento de espuma específico, podem ser agrupados pelo operador como uma "CMOS" ou Solução operacional de máquina completa que pode ser armazenada na memória não volátil do controlador para uso a qualquer momento. Um grande número das configurações de CMOS pode ser armazenado, dependendo do tamanho de memória especificado para o controlador.

[00465] Em qualquer instalação de torneira de chope, o tamanho da linha de fornecimento de cerveja, distância entre o barril e o ponto de dispensa, alterações relativas em elevação, e altitude da instalação, entre muitas variáveis, podem ser definidos e entrados no controlador eletrônico. Quando isso é feito, os parâmetros de dispensa podem ser definidos e otimizados com base nesses dados. Um benefício principal dessa configuração baseada em dados é a capacidade do dispensador otimizar preparação ou função de "acondicionamento de linha" onde a operação hidráulica do dispensador é estabelecida. Como o volume do sistema a partir do barril é conhecido, e como as taxas de fluxo volumétrico através da trajetória de fluxo de cerveja são definidas pelo dispensador, o volume mínimo de cerveja necessário para preparar o sistema, como instalado, é conhecido. Desse modo, o dispensador, colocado em modo de preparar pelo controlador eletrônico, permite que somente cerveja suficiente flua para obter um estado hidráulico pronto para operar. Como a cerveja fluindo através do dispensador ao acondicionar as linhas é geralmente desperdiçada e descartada, esse controle é útil. A esse respeito, é importante observar também que a remoção da quantidade de fluxo de cerveja durante preparação a crité-

rio do operador pode ser mostrado como reduzindo desperdício de chope.

[00466] Além de inúmeros parâmetros e funções de alarme anteriormente discutidos, o controlador eletrônico pode monitorar voltagens de fornecimento de energia, condições de fornecimento de bateria em aplicações portáteis, e pode rastrear os ciclos operacionais da máquina e armazenar esses totais de tal modo que intervalos de manutenção adequados e substituições de ciclo de vida possam ser programados e conduzidos. Um relógio de tempo real pode programar também e anunciar eventos baseados em tempo, como programas de manutenção baseados em calendário.

[00467] O controlador eletrônico, em combinação com o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, fornece uma capacidade de rastrear e registrar uso de cerveja para fins de relatório e análise. Em particular, como a taxa de fluxo volumétrico de cerveja através do dispensador é conhecida durante todo o tempo, e como o controlador pode distinguir entre enchimentos de servir e fluxo de preparação, a cerveja total disponível para enchimentos de servir é conhecida após conclusão da preparação de qualquer barril de cerveja específico. Desse modo, como o dispensador rastreia e controla o tamanho de porção de servir, o número de cervejas servíveis e servidas a partir de um barril é registrado. Além disso, como o volume de cerveja perdida para preparação é conhecido, o ponto de esgotamento de cerveja do barril pode ser computado. Isso é anunciado quando o barril está compreendido em um número definido de enchimentos de "esvaziamento". O número de enchimentos que permanece no alerta pode ser definido por usuário, geralmente entre uma lista de escolhas que variam de dois a dez enchimentos. Quando um modo de preparar barril é novamente entrado, o controlador rastreia o volume de preparar e contagem de dispensa no próximo barril de cerveja. De forma ótima, o dis-

pensador pode definir uma mensagem de "barril novo" que solicita uma confirmação de que um novo barril foi adaptado, desse modo marcando uma seqüência de rastreamento e computação de uso nova.

[00468] O controlador eletrônico tem também a capacidade de acumular e armazenar dados de inventário e ponto de venda. Comunica bidirecionalmente com sistemas de software de ponto de venda (POS) e desse modo pode ser pré-pago habilitado por tais sistemas. Também pode reportar cada dispensa incluindo tamanho de dispensa para o sistema POS. Desse modo, o dispensador de cerveja aqui descrito se torna um modo de dados de receita e atividade de vendas no estabelecimento de servir.

[00469] O controlador eletrônico habilita comunicação bidirecional utilizando todos os modos de transmissão de dados e meios para PCs de todos os tipos, redes de área local, sistemas baseados em servidor, assistentes digitais portáteis (PDA's), bem como dispositivos portáteis dedicados.

[00470] Um aspecto importante do dispensador de cerveja é a capacidade de operar o bocal de dispensar cerveja utilizando um controle de anulação manual, mecânico no evento de uma falta de energia ou controlador eletrônico. Essa é uma característica importante em que provê uma garantia funcional de continuar a capacidade de enchimento de cerveja mesmo com falha nas funções automatizadas do dispensador. Limpeza e medidas sanitárias do dispensador de bebida também é uma questão crítica.

[00471] Quando um controlador de fluxo ou controle de fluxo externo é utilizado, somente o interior do tubo de fluxo de cerveja conectável ao barril de cerveja e o bocal de dispensar entra em contato com a cerveja, o que fornece uma ótima capacidade de limpeza, com um mínimo de transições de conexão e ausência de roscas expostas à bebi-

da, ou recessos de retenção de bactérias, fissuras, ou conexões de raio de curvatura como cotovelo, pontudas.

[00472] Também como evidente, o tubo de fluxo de bebida não invasivo dentro do controlador de taxa de fluxo volumétrico digital pode ser manual ou automaticamente aberto para seu diâmetro interior total. Essa capacidade permite que um elemento de limpeza dimensionado adequadamente seja hidráulica ou pneumaticamente forçado através da trajetória de fluxo de cerveja com restrição ou obstrução mínima pelos elementos da trajetória de fluxo do dispensador aqui descrito. O elemento de limpeza utilizado pode ser denominado de forma variada um pano de limpeza, um esfregão de limpeza ou uma barra de limpeza.

[00473] A trajetória de fluxo de cerveja de cada um dos sistemas descritos é projetada para permitir autodrenagem de líquidos de limpeza, sanitização e enxágüe. Essa provisão reduz o volume residual de líquidos de limpeza, e desse modo o volume de cerveja necessário para eluir esses resíduos a partir da trajetória de fluxo de cerveja após limpeza.

[00474] Duas provisões são feitas para reduzir a taxa de crescimento bacteriano na superfície exterior do bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial. Primeiramente, o bocal pode ser polido até um acabamento RA elevado de "acabamento em espelho". Esse grau de lisura promove escorrimento do líquido (cerveja) e reduz locais de microcrescimento bacteriano. Em segundo lugar, o bocal pode ser revestido com um de vários revestimentos antibacterianos disponíveis que são apropriados para contato com bebida e alimento.

[00475] Outro aspecto importante de limpeza do dispensador é o papel do controlador eletrônico. O controlador pode medir e definir intervalos de limpeza com base em ciclos operacionais ou tempo decor-

rido. Pode controlar também e automatizar a função de limpeza, incluindo controle de seqüências de fluxo, durações de fluxo e padrões de fluxo. Essa capacidade é exclusiva e nova através do controle baseado em acionador do bocal de dispensar bebida que pode controlar diretamente o fluxo de líquidos de limpeza através do sistema. Também exclusivamente, o dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico permite que o volume de líquidos de limpeza utilizado em uma seqüência de limpeza seja definido, desse modo assegurando eficácia de limpeza. A(s) seqüência(s) de acionamentos, durações e volume de fluxo que constitui(em) uma seqüência limpar no lugar pode(m) ser armazenadas no controlador eletrônico para uso com cada evento de limpeza.

[00476] Finalmente, o dispensador de cerveja é de operação fácil. Entende-se que a qualidade de venda a varejo de chope varia muito, e que há freqüentemente uma mudança rápida do pessoal que serve chope, especialmente em cenários de festivais e estádio. Desse modo, a capacidade de um servidor colocar o bocal de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial em ou próximo ao fundo do copo de cerveja antes do início de um enchimento e simplesmente manter o mesmo no fundo até o final do enchimento sem qualquer necessidade de retirar parcialmente o mesmo ou mover o copo de tal modo que o bocal rastreie com o nível crescente de cerveja, compreende a técnica de enchimento de chope mais simples e menos complicada conhecida. Essa simplicidade permite uma sessão de treinamento de enchimento de uma cerveja demonstrável antes que o servidor sirva cervejas perfeitas.

[00477] Um refinamento nos sistemas discutidos acima é controlar os sistemas para fazer rapidamente uma quantidade definida e desejada de acabamento de espuma de bebida, associado a uma quantidade servida de uma bebida dispensada, especialmente chope, imedi-

atamente após término da dispensa do volume de enchimento de bebida principal ou algum momento após término do enchimento primário porém antes de servir a bebida.

[00478] As técnicas de fazer espuma permitem que uma quantidade altamente repetível de espuma seja feita de enchimento a enchimento, ou seja variada como desejado em uma base de acabamento de espuma customizada a partir de enchimento a enchimento. O ajuste manual ou automático é fornecido como uma função de propriedades de bebida em alteração e condições em alteração como temperatura, pressão de dispensar e taxa de fluxo volumétrico.

[00479] As técnicas de fazer espuma fazem uso da descoberta de que a espuma total formada em um enchimento de bebida pode ser a soma de quantidades discretas menores de espuma formadas por injeção subsuperficial de sub-doses relativamente pequenas de bebida intencionalmente formadas por pequenos incrementos de fluxo mediado por uma válvula de controle de fluxo de bebida de atuação comparativamente rápida de tipo e forma adequados. Utilizando-se essas técnicas, ciclos de fluxo ligar-desligar relativamente pequenos e separados constituem um ou mais ciclos ou eventos de induzir turbulência de fluxo pulsados definidos, resultando na formação subsuperficial de uma quantidade definida e repetível de espuma com cada ciclo que rapidamente se eleva até a superfície de ar-líquido superior da bebida, desse modo formando uma borla de espuma. A espuma total acumulada no topo da bebida a partir do método de fluxo pulsado é a soma da espuma feita com cada ciclo de fluxo ligar-desligar, resultando na formação de uma quantidade de espuma total definida e altamente repetível. A quantidade de espuma formada com esse método é uma função direta do número de ciclos que é aplicado à bebida.

[00480] Como cada pulso de fluxo constitui um evento ou ciclo definido e repetível, essa técnica de fazer espuma de bebida é menciona-

da aqui como o método de fluxo pulsado digital, ou o método de fluxo digital, ou simplesmente como o método digital. A natureza digital do fluxo em relação a um enchimento típico de chope é representada graficamente nas figuras 43-45, que mostram relações de taxa de fluxo diferente para tempo de enchimento.

[00481] Inicialmente, pode ser observado que o método de fluxo digital pode ser empregado pelos dispensadores de bebida discutidos acima, bem como outros dispensadores de bebida, como o dispensador 4600 mostrado na figura 46. Nos sistemas discutidos acima, a montagem de bocal dispensador de bebida de fechamento na parte inferior de enchimento subsuperficial é rapidamente alternada entre posições aberta e fechada para produzir ciclos de fluxo pulsado, e o fechamento na parte inferior de bocal constitui a válvula de controle de fluxo de bebida.

[00482] No sistema 4600, o cilindro de bocal 4605 não é dotado de um tampo de vedação de cilindro de bocal em seu bico. Em vez disso, uma válvula de controle de fluxo de bebida 4610 controla o fluxo de bebida através de um bocal de enchimento de tubo aberto de comprimento suficiente para permitir fluxo de bebida subsuperficial. Como mostrado, a válvula de controle de fluxo de bebida de ação rápida 4610 e o controlador de taxa de fluxo de líquido volumétrico 4615 são montados em uma torre de cerveja 4620. A válvula 4610 é controlada por um controlador eletrônico 4625.

[00483] A dispensação do chope por meios convencionais envolve mais tipicamente o uso de uma válvula ou torneira de cerveja manualmente operada para permitir o fluxo de cerveja para dentro de um copo ou caneca de servir através de um cano direcional curto associado a e geralmente uma parte do copo de válvula. O uso de tal engrenagem de dispensação de chope convencional resulta freqüentemente em enchimentos com espuma excessiva e também freqüentemente

em enchimentos onde mais espuma deve ser adicionada para obter um acabamento ou borla de espuma desejado na bebida. No caso mencionado por último é comum e costumeiro para a pessoa que serve operando a torneira de cerveja abrir e fechar breve e manualmente a válvula para colocar pequenas quantidades espumosas ou escumosas de cerveja diretamente no topo da bebida anteriormente cheia no copo de servir para aumentar a quantidade de espuma depositada no topo da quantidade servida de chope para um nível ou quantidade esteticamente desejado ou agradável.

[00484] A quantidade de borla de espuma desejada ou preferida em uma quantidade servida de chope colocada pode variar amplamente como uma função do tipo de cerveja, marca de cerveja, e os costumes ou cultura, tradições ou preferências do local que serve. Por exemplo, a borla de espuma às vezes mencionada como "acabamento belga" (ou "acabamento da Bélgica") requer uma altura de espuma robusta que pode representar tanto quanto metade da altura total do enchimento no copo de servir, e é colocada com tal vigor que parte da espuma é freqüentemente raspada a partir do topo do copo antes de servir. No outro extremo, freqüentemente os bebedores de chope em países escandinavos preferem uma quantidade servida de chope com uma borla de espuma fina, freqüentemente tão fina que não cobre a superfície inteira da cerveja.

[00485] Assim, é útil ser capaz de criar espuma como parte de um enchimento de chope, para controlar a quantidade de espuma precisamente e de enchimento para enchimento, ser capaz de customizar a altura de espuma como desejado, produzir espuma rápida e eficientemente sem necessidade de técnica individual, e ajustar a feitura de espuma a partir de essencialmente nenhum até quantidades muito grandes.

[00486] Como discutido acima, as figuras 21 e 22 mostram uma vis-

ta em seção de um bocal de dispensar bebida de enchimento subsuperficial de fechamento na parte inferior (dotado de válvulas na parte inferior) nas posições de aberto para fluxo e fechado para fluxo, respectivamente. Esse bocal 105 representa o aparelho-chave para implementação da técnica de fazer espuma digital. O bocal 105 é um dispositivo de abertura para fora onde o tampo de vedação de bocal 2105 é estendido para fora por acionador de tampo de bocal 2110 a partir do furo do cilindro de bocal 2115 para permitir fluxo. O acionador de tampo de bocal 2110 pode ser um cilindro de ar sendo conectado ao tampo através de uma haste 2120 que carrega uma cruzeta de centralização 2120a. Uma forma alternativa onde o tampo de vedação de bocal 2610 é retraído para dentro para o interior do cilindro de bocal 2605 é mostrada fechada para fluxo e aberta para fluxo nas figuras 26 e 27, respectivamente. Nesse desenho a cruzeta de centralização não é necessária e a extremidade afilada 2605a do cilindro centrará o tampo 2105.

[00487] É o movimento dos bocais dotados de válvulas inferiores mostrados nas figuras 21, 22 e 26 que permite que o método de fazer espuma de fluxo pulsado seja eficaz. Para criar um pulso de espuma, mais tipicamente o bocal é rapidamente aberto para fluxo pelo acionador 2110 e, após o tampo de vedação 2105 atingir a posição totalmente aberta, é imediatamente invertido em direção e fechado para fluxo tão rapidamente quanto possível. Desse modo, o movimento básico é de natureza cíclica, com cada abertura e fechamento constituindo um ciclo de espuma de fluxo pulsado, ou ciclo de fazer espuma digital.

[00488] Com referência às figuras 47-49, há contribuintes maiores e menores para os mecanismos de fazer espuma associados ao fluxo cíclico descrito. Nos sistemas dispensadores descritos, a bebida é normalmente continuamente pressurizada de tal modo que o fluxo segue imediatamente após abertura do orifício de bocal. À medida que o

bocal abre, como mostrado na figura 47, a velocidade do fluxo de cerveja é determinada pela geometria instantânea do orifício de bocal anular. Desse modo, inicialmente a velocidade de fluxo é relativamente elevada através de um orifício de área quadrada relativamente pequena, com a velocidade diminuindo rapidamente à medida que as dimensões de orifício aumentam com a abertura contínua do bocal. Desse modo, o primeiro mecanismo gerador de espuma principal é o fluxo de velocidade comparativamente elevado após a abertura de movimento inicial e prematuro do bocal. Esse fluxo de velocidade elevada é relativamente direcional e extremamente turbulento. Desse modo, espuma substancial é gerada pelo período muito breve (alguns até talvez 25 milissegundos em um sistema típico) durante o qual essa geometria de abertura de bocal persiste.

[00489] À medida que o tampo de bocal abre ainda mais, a velocidade de fluxo cai rapidamente até, em aproximadamente 60 por cento de aberta total, como mostrado na figura 48, e aberta total, como mostrado na figura 49, o orifício anular do bocal ser suficientemente grande para difundir fluxo e minimizar turbulência de fluxo. Isso está em conformidade com a intenção principal do bocal, que é enchimento o volume primário da cerveja em uma dada taxa de fluxo volumétrico através do bocal com tão pouca espuma quanto possível. Desse modo, a espuma feita como resultado de fluxo a partir do bocal totalmente aberto é um contribuinte menor para quantidades de espuma geral.

[00490] Tipicamente, após atingir a posição aberta total, o movimento de tampo de bocal é imediatamente revertido e o fechamento tem início. À medida que o tampo retrai, as características de fluxo e implicações de fazer espuma revertem essencialmente a partir da abertura. Desse modo, pouca espuma adicional é feita até que o tampo esteja quase fechado, e então espuma é feita em quantidades progressivamente maiores à medida que a velocidade de fluxo aumenta.

Desse modo, o segundo contribuinte principal de espuma é o complemento do primeiro, e pode ser denominado fluxo de velocidade elevada após movimento de fechamento final e tardio do bocal. Deve ser observado que entre os mecanismos descritos ou a serem descritos de fazer-se espuma maior e menor, o fechamento de bocal responde pela maior parte de espuma formada com cada ciclo de fluxo pulsado. Isto é porque a energia cinética de uma corrente de fluxo em movimento é totalmente estabelecida após fechamento de tampo de bocal, o que não é o caso quando o tampo está em um local similar na parte de abertura de bocal do ciclo. Por conseguinte, turbulência de fluxo é maior após fechamento embora as dimensões físicas instantâneas de fechamento de tampo sejam simétricas com abertura e fechamento. Portanto, com energia de fluxo estabelecida maior que o fluxo turbulento, mais espuma é gerada após fechamento de tampo de bocal.

[00491] O terceiro e comparativamente menor contribuinte para fazer espuma é o movimento do próprio tampo de bocal que se move através da cerveja. A feitura de espuma de fluxo pulsado ocorre após dispensação da bebida. Desse modo, à medida que o tampo de bocal se move para sua posição aberta e então de volta para sua condição fechada, está se movendo rapidamente através da cerveja. Esse movimento induz movimento líquido ciclônico radialmente em torno da circunferência da área de tubo de bocal-tampo, desse modo fazendo com que uma quantidade comparativamente modesta de gás saia da solução como bolhas. Essencialmente, esse fenômeno poderia ser considerado como similar a agitar vigorosamente, porém muito brevemente a cerveja com uma colher pequena.

[00492] Cada um dos mecanismos de fazer espuma maior e menor descrito aqui pode ser empiricamente demonstrado e ilustrado. A partir das explicações acima, pode ser entendido que há uma correlação direta entre a taxa de fluxo volumétrico de cerveja através do bocal de

bebida e a quantidade de espuma formada com cada ciclo de fluxo pulsado. Desse modo, pode ser empiricamente mostrado que, à medida que a taxa de fluxo volumétrico disponível é aumentada, cada ciclo digital resulta na formação de uma quantidade de espuma absoluta, maior. Essa relação permite que um método de calibragem em dispensadores onde o fluxo volumétrico de cerveja através do bocal pode ser controlado ou ajustado independente do tamanho de orifício de bocal de tal modo que uma quantidade maior ou menor de espuma por ciclo pode ser feita. Dispensadores de cerveja apropriados para esse método de calibragem são mostrados, por exemplo, nas figuras 1, 5 e 46.

[00493] Há métodos baseados em movimento de bocal para alterar a calibragem ou quantidade de espuma gerada por ciclo digital a ser encontrado no controle do movimento e geometria do bocal de dispensar bebida de enchimento subsuperficial de fechamento na parte inferior. Em um primeiro método de calibragem de quantidade de espuma, a abertura do bocal para fazer espuma pode ser limitada a uma condição menor do que totalmente aberta, desse modo criando velocidades de fluxo mais elevadas para mais ou até mesmo a maior parte do ciclo de abrir-fechar. O resultado é que mais espuma é gerada por pulso, desse modo reduzindo o número de ciclos exigidos para fazer um acabamento de espuma desejado e definido. Com uma redução em contagem de ciclo, a duração dos ciclos somados é encurtada, vantajosamente acelerando o processo de fazer espuma, o que melhora a eficiência de dispensar bebida geral. A redução em movimento de ciclo nesse caso também significa que cada ciclo é inerentemente mais rápido, desse modo permitindo também uma seqüência de fazer espuma geral mais rápida. Por outro lado, qualquer sistema digital carrega o conceito de resolução e nesse caso, cada pulso de espuma resulta em uma quantidade de espuma maior sendo feita. Desse modo, a diferen-

ça entre pulsos X e pulsos $X + 1$ é maior e a precisão com a qual a borla de espuma pode ser formada, como desejado, é reduzida. Essa relação de dimensão de abertura de fluxo de espuma para bocal pode ser adicionalmente entendida mediante referência à figura 47-48, que representam três condições de bocal aberto onde o tempo 4705 é totalmente aberto em relação ao cilindro de bocal 4710 para espuma mínima por ciclo na figura 49, parcial e intermediariamente aberta para uma quantidade intermediária de espuma por ciclo na figura 48, e somente restritivamente aberta para a quantidade mais elevada de espuma na figura 47.

[00494] Em um método diferente de calibragem de quantidade de ciclo de espuma, o tempo de bocal pode ser aberto até seu ponto total, porém fechado em uma taxa de movimento que é reduzida a partir de seu máximo. Quando isso ocorre, o período total de fluxo de bebida e a turbulência de fluxo total aumentam, porém o período de turbulência elevada próximo ao término do movimento de fechamento é aumentado, levando a um aumento acentuado na quantidade de espuma feita por ciclo. Com esse método, a resolução é degradada, e o tempo total para fazer espuma não é claramente encurtado uma vez que tempos de pulso digital aumentam, porém o número de ciclos de espuma necessários diminui.

[00495] A provisão de controle sobre movimento de bocal para fazer espuma digital pode ser feita mecânica ou eletronicamente. A codificação eletrônica do bocal permite controle de movimento preciso para fins de definir espuma. Com referência à figura 22, sensores eletrônicos são fornecidos para detectar eletronicamente as posições totalmente fechada e totalmente aberta do orifício de fluxo de válvula de dispensar bebida de fechamento na parte inferior de enchimento sub-superficial para sentir e definir um ciclo de fluxo pulsado completo. Isso inclui um sensor de posição de acionador fechado de tempo de bocal

2210 e um sensor de posição de acionador aberto de bocal 2220. Esses sensores podem ser de qualquer tipo apropriado incluindo, por exemplo, magnético, óptico, mecânico ou capacitivo. Qualquer que seja a tecnologia de sensor, os mesmos detectam geralmente as condições de fluxo de bocal aberto total e fluxo de bocal fechado total. Desse modo, são úteis no modo de dispensar primário para assegurar função e precisão de operação de bocal correta e adequada, porém podem ser então utilizados para definir um ciclo de pulso de fluxo de fazer espuma onde o mesmo movimento de bocal utilizado no enchimento primário também é utilizado para delinear um pulso de fluxo de fazer espuma. Isso permite que pulsos de espuma sejam contados em uma base de laço fechado ou conclusão definitiva desse modo assegurando contagem de ciclo e função correta. A codificação, como mostrado, também permite funções de alarme incluindo comparar contagem de ciclo concluída com contagem programada, comparar tempos de trânsito de movimento de bocal com um tempo definido ou mediado, e comparar os tempos combinados de todos os pulsos comandados com um tempo cumulativo esperado.

[00496] Em uma variante importante do método de codificação acima, o sensor que detecta a posição de abertura do bocal pode ser fisicamente movida de tal modo que a detecção após abertura ocorre em um curso ou dimensão de abertura reduzida a partir do máximo. Desse modo, na figura 50, à medida que o bocal 5018 é aberto para fluxo, a posição de deslocamento do acionador e conseqüentemente o tempo de bocal 5018 é detectada e o movimento imediatamente revertido para fechado. O sensor de posição aberta é ajustável utilizando o mecanismo de parafuso 5034. Isso permite calibragem eletromecânica da quantidade de espuma feita com cada pulso de fluxo digital.

[00497] Em outra variante de codificação, o curso de bocal e conseqüentemente calibragem de fazer espuma podem ser totalmente

ajustáveis eletronicamente. Desse modo, na figura 51, um codificador de posição de orifício de bocal 5136 é mostrado montado no acionador de tampo de bocal 5128. Nesse método, o codificador provê informações de posição para o acionador, e conseqüentemente o tampo de bocal, a partir de totalmente fechado para totalmente aberto. Desse modo, via controle eletrônico, o curso pode ser mecanicamente alterado e definido. Na passagem, deve ser observado que o codificador pode ser de quase qualquer tipo conhecido e montado em qualquer modo adequado no bocal, e pode ser de saída analógica ou digital. Um controlador eletrônico de bloco de toque 38 é ilustrado nas figuras 16 e 52. Também na passagem pode ser observado que o acionador de bocal pode ser de qualquer tipo apropriado capaz da velocidade, curso e força exigidos pela aplicação, como pneumático, hidráulico, solenóide, bobina de alto-falante, ímã permanente, motor linear ou giratório e similar.

[00498] A figura 52 ilustra outra implementação de uma interface de usuário 5200 que em combinação com um controlador eletrônico permite que o sistema acomode características de variação associadas à dispensação de bebida. A interface de usuário 5200, como a implementação anterior ilustrada na figura 16, inclui tipicamente um ou mais blocos de teclas 5205, 5210, 5215 e 5217 que incluem um ou mais sinais que significam, por exemplo, recipientes de tamanho diferente, seleções de bebida, tamanhos de quantidade servida e similares. Os blocos de teclas 5205, 5210, 5215 e 5217 são acoplados a um painel de circuito, que é adicionalmente acoplado a um conector de entrada/saída que é acoplado a um processador. Nessa configuração, quando um usuário seleciona um dos blocos de teclas 5205, 5210, 5215 ou 5217, a interface de usuário envia dados ou informações para o processador que indicam uma característica específica do ciclo de dispensar bebida, como o tamanho do receptáculo.

[00499] A interface de usuário 5200 pode incluir também blocos de teclas adicionais, como blocos de teclas 5230, 5235, 5240 e 5245, que como ilustrado, quando selecionados podem ajustar apropriadamente a quantidade de espuma a ser criada durante o ciclo de dispensar. Além disso, esses blocos de teclas podem ser apropriadamente programados para fornecer sinais selecionáveis por usuário adicionais como aumentar ou diminuir a quantidade de dispensas de bebida ou para fazer com que o dispositivo gere espuma na bebida dispensada por pulsar o bocal de dispensar bebida.

[00500] A interface de usuário 5200 pode incluir também um número de alarmes ou indicadores visuais 5250, 5260, que podem incluir LEDs ou bulbos apropriados, que fornecem ao usuário uma indicação visual se o sistema experimentar uma alteração, por exemplo, em condições operacionais, como taxa baixa de fluxo, condição quase vazia da fonte de bebida, ou qualquer outra condição definida pelo usuário. Além disso, a interface de usuário 5200 inclui um comutador de anulação de parada manual 5270 para fornecer ao usuário a capacidade de parar a operação a qualquer momento.

[00501] O método de fazer espuma digital descrito aqui deve ser relativamente rápido em sua ação para não aumentar substancialmente o tempo que demora em colocar um chope. Desse modo, em um dispensador de bebida dos dois tipos gerais discutidos aqui, um ciclo de pulso de fluxo digital completo pode ser concluído em 100 milissegundos ou menos e mais tipicamente em torno de 60 milissegundos. Por meio de perspectiva, pode ser mostrado que em quase todos os casos, uma quantidade servida de chope pode ser acabada em espuma utilizando doze ou menos ciclos em tamanhos de quantidade servida de até pelo menos um litro. Desse modo, a duração total de pulsos nesse exemplo seria de 720 milissegundos. Desse modo, pode ser geralmente mencionado que a duração total do processo de fazer es-

puma digital é mais tipicamente menor do que um segundo (1000 milissegundos) em duração.

[00502] A espuma digital pode ser formada pela ação de ciclo de abrir-fechar de um bocal de bebida de enchimento subsuperficial de abertura para fora dotado de válvulas na parte inferior sem fluxo de bebida através do bocal. Entretanto, fazer espuma envolve mais geralmente fluxo de bebida ocorrendo através do bocal. Esse é particularmente o caso em dispensadores dotados de válvulas na parte inferior onde fluxo de bebida é somente controlado ou dotado de válvulas pelo fechamento inferior do bocal como mostrado nas figuras 21 e 22. Desse modo, geralmente cada pulso de fazer espuma resulta na dispensação de um pequeno volume de cerveja no copo de servir, desse modo aumentando finalmente o volume total de cerveja dispensada. Felizmente, isso não apresenta um problema uma vez que o volume dispensado com cada ciclo de espuma pode ser conhecido e eletronicamente cancelado a partir do volume de enchimento primário de tal modo que o volume total da cerveja servida está correto. Por conseguinte, à medida que pulsos de espuma são adicionados ou cancelados a partir do enchimento, automática ou manualmente, o volume de enchimento pode ser automaticamente ajustado de modo que uma medição total de cerveja seja servida. Como exemplo, se a cerveja estiver fluindo na taxa de fluxo volumétrico de 105 mililitros por segundo a partir do bocal de dispensador, um valor facilmente conhecido uma vez que o tempo de enchimento e o tamanho de quantidade servida são sempre conhecidos, um ciclo de pulso de espuma digital de 60 milissegundos dispensará 6,3 mililitros de cerveja. Desse modo, se o total de pulsos de espuma for seis em número, a quantidade total de cerveja dispensada como resultado seria 37,8 mililitros e o enchimento total seria diminuído por essa quantidade. Alternativamente, com dispensadores que têm uma capacidade de ajustar ou adaptar-se ao ta-

manho de enchimento, o volume pode ser prontamente ajustado visualmente em qualquer nível desejado ou exigido. Tal ajuste é mostrado em 5034 na figura 50.

[00503] Embora particularmente apropriado imediatamente no término de um enchimento primário, para estabelecer uma borla de espuma definida que pode ser reproduzida consistentemente a partir de um enchimento para o seguinte, o método de fazer espuma de fluxo pulsado digital também é hábil em uso para renovar a espuma em um enchimento, para acabamento customizado de espuma de um enchimento, e criar o acabamento desejado como uma função de formato do copo de vidro.

[00504] No caso de renovar a borla de espuma, uma cerveja adequadamente colocada com um acabamento de espuma desejado não permanecerá perfeitamente apresentada se não servida imediatamente. A realidade de muitos ambientes de servir leva freqüentemente a atrasos em servir. Quando isso ocorre, o método de espuma digital permite exclusivamente que o bocal seja colocado subsuperficial e o número desejado de ciclos de espuma administrado à cerveja dispensada anteriormente, de tal modo que a borla de espuma possa ser restabelecida na forma desejada e apresentação para servir. Com referência à figura 52 o ícone 5240 pode ser associado à administração ciclos de espuma, um de cada vez até que a altura de espuma desejada seja criada, ou qualquer um dos ícones 5230, 5235, 5240 ou 5245 pode ser programado para iniciar um número predefinido de pulsos.

[00505] Similarmente, o mesmo aspecto de controle pode ser utilizado para permitir que qualquer número desejado de ciclos de fluxo seja aplicado a um enchimento para criar qualquer borla de espuma que poderia ser desejada por um cliente. Desse modo, customização de acabamento de espuma de um chope para a próxima é permitido.

[00506] Com relação a pulsos de fluxo de fazer espuma manual-

mente aplicados para customização ou renovação da borla de espuma, é importante lembrar que as taxas de movimento e capacidade de repetição de movimento do bocal dotado de válvulas inferior ou bocal de bico aberto dotado de válvulas de fluxo são cruciais para obter resultados de fazer espuma satisfatórios e repetíveis. Desse modo, manualmente aplicado aqui se refere realmente ao modo de ação do operador para causar um evento de pulso de espuma em vez de acesso manual verdadeiro ou controle físico direto do movimento de válvula de fluxo de bebida. Essencialmente, um comando para um pulso de fluxo manual ou único causa uma ação mediada por acionador de válvula ou bocal que é definida e de natureza automática como anteriormente descrito. Não provê abertura de orifício de bocal ou válvula de fluxo não definido ou parcial.

[00507] Encher a mesma quantidade de cerveja na mesma taxa de fluxo em dois copos de cerveja de formatos diferentes pode resultar em resultados muito diferentes relativos à espuma. Quando dispensado utilizando o dispensador de cerveja que fornece um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico combinado com um bocal de dispensar bebida de fechamento inferior de enchimento subsuperficial, ou com um dispensador incluindo uma válvula de controle de fluxo de ciclagem rápida, um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico e um bocal de dispensar subsuperficial de cano aberto, um enchimento medido e relativamente rápido pode ser produzido com uma quantidade mínima de espuma formada como uma função do enchimento primário, independente do formato do copo. Isso, por sua vez, permite que a espuma digital crie o altura desejado na cerveja, independente do enchimento primário. A noção chave aqui é que o número de pulsos de fluxo necessários para produzir a mesma profundidade ou altura de espuma em um enchimento do mesmo volume em dois copos de cerveja de formato substancialmente diferente varia amplamente por-

que as diferenças de formato fazem com que quantidades muito diferentes de espuma sejam formadas com a turbulência causada por pulsação de fluxo. Além disso, e exclusivamente, pulsação de fluxo permite que altura de espuma desejada seja formada independente do formato de caneca ou copo de servir.

[00508] O método de espuma digital também é utilizável em dispensadores de chope com capacidades de taxa de fluxo volumétrico mais completas além de um simples enchimento primário em uma taxa de fluxo definida. Desse modo, com referência à figura 53, a seqüência operacional 5300 de um dispensador pode fornecer três taxas de fluxo. Ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado digital são utilizáveis no término do volume de enchimento primário, que está no término da terceira taxa de fluxo volumétrico (taxa de fluxo c). Essa relação é representada graficamente nas figuras 43 e 44. Observe que a figura 44 representa o enchimento de taxa de fluxo única anteriormente descrita.

[00509] Com referência à figura 53, em um dispensador que combina um sensor de temperatura, um sensor de pressão, um controlador de taxa de fluxo volumétrico, e um controle eletrônico, uma seqüência de compensação de dispensar cerveja 5300 pode ser executada. Um enchimento é iniciado pela colocação da extremidade de dispensar do bocal na posição inferior de um recipiente de servir 5305. Isso inicia o evento de dispensar 5310. A temperatura é então lida e os dados de temperatura são utilizados para computar um ou mais segmentos de fluxo divididos 5315. De modo semelhante, a pressão é lida a partir do sensor de pressão e é utilizada para recomputar um ou mais segmentos de fluxo divididos 5320. A taxa de fluxo volumétrico é então ajusta em taxa de fluxo A 5325. A seguir, a válvula de fechamento positivo é aberta rápida e completamente 5330. A bebida é então dispensada por um tempo T_a enquanto mantém o bocal em ou próximo do fundo do recipiente de servir 5335. A seguir, o controle de fluxo volumétrico é

alterado para a taxa de fluxo B enquanto mantém o bocal de dispensar em uma condição de fluxo aberto 5340 e o fluxo de bebida continua pelo tempo T_b 5345. A seguir, o controle de fluxo volumétrico é alterado para a taxa de fluxo C enquanto mantém o bocal de dispensar em uma condição de fluxo aberto 5350 e o fluxo de bebida continua pelo tempo T_c 5355. Na etapa seguinte, a válvula de fechamento positivo é fechada rápida e completamente 5360, os ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado digital desejados são executados enquanto o bocal de dispensar é subsuperficial 5365, o bocal é removido a partir do recipiente 5365, e o evento de dispensar termina 5370.

[00510] Em um nível de operação ainda mais complexo, quando utilizado com um dispensador de cerveja tendo um controlador de taxa de fluxo volumétrico capaz de produzir dinamicamente mais do que uma taxa de fluxo de dispensar volumétrico, o método de fazer espuma de pulso digital pode ser utilizado como mostrado graficamente na figura 45. Como mostrado, pulsos digitais aplicados ao término do enchimento podem ter mais de uma taxa de fluxo. Como observado anteriormente, devido ao fato da quantidade de espuma formada com um ciclo de espuma poder ser diretamente correlacionada com a taxa de fluxo, é possível aplicar um ou mais pulsos causando formação de quantidade elevada de espuma, a seguir ajustar a taxa de fluxo, e então aplicar um ou mais pulsos em uma segunda e tipicamente mais baixa taxa de fluxo. Desse modo, por exemplo, na figura 45, os três primeiros pulsos estão na taxa de fluxo de enchimento primário mais elevado, e os três últimos pulsos estão na taxa de fluxo de enchimento primário mais baixo.

[00511] Quando o método de fazer espuma digital é eletronicamente controlado, todas as suas funções e aspectos de controle podem ser incorporados continuamente no controlador eletrônico do dispensador de bebida no qual é incorporado. Desse modo, parâmetros inclu-

indo contagem de ciclo de pulso de espuma, duração de pulso, frequência e amplitude podem ser todos combinados com os outros parâmetros operacionais do dispensador de bebida. Em particular, o número desejado de pulsos de fluxo de fazer espuma pode ser eletronicamente entrado no painel de controle do dispensador, e além desse método numérico direto, o número de pulsos pode ser entrado utilizando uma lista de seleções qualitativas de nível de espuma como pequeno, médio ou grande, que podem ser mais convenientes para o operador do dispensador. Em outra configuração, um procedimento de auto-ensino pode ser seguido onde, ao término de um enchimento de teste, o operador de dispensador aplica ciclos de pulso de espuma únicos seqüencialmente até ficar satisfeito com o nível de espuma resultante. O operador pode então entrar essa contagem de ciclo para uso com enchimentos subseqüentes simplesmente por acionar uma tecla "aceitar" ou tecla "entrar" ou similar. Esse procedimento simplifica o processo de determinar a borla de espuma desejável.

[00512] Como foi observado, as características de espumação de cerveja são fundamentalmente afetadas pela temperatura da cerveja. Esse é o caso porque a solubilidade de dióxido de carbono na cerveja (essencialmente a curva de temperatura de solubilidade aquosa) é uma função de temperatura de tal modo que à medida que a temperatura aumenta, a solubilidade diminui, e desse modo, a nível grosseiro, à medida que a cerveja aquece se torna mais espumosa, e à medida que é reduzida em temperatura se torna menos espumosa. Essa característica de comportamento de cerveja tem uma influência direta sobre o método de espuma digital em que o número de pulsos de fazer espuma aplicado em um enchimento de chope para obter uma borla de espuma específica será diretamente influenciado pela temperatura da cerveja. Como esse é o caso, a contagem de pulso aplicada pode ser variada à medida que a temperatura da cerveja muda para

manter a borla de espuma relativamente constante. À medida que a temperatura da cerveja se eleva, a contagem de pulso deve descer, ou o efeito de espuma líquido por pulso deve ser reduzido pelos vários métodos discutidos anteriormente. À medida que a temperatura da cerveja desce, a contagem de pulso deve subir, ou o efeito de espuma líquido por pulso deve ser aumentado como anteriormente discutido. Desse modo, a temperatura de configuração da bebida pode ser registrada quando os pulsos de espuma desejados são selecionados, de tal modo que o rastreamento de temperatura pode modificar a contagem de espuma ou efeito de espuma à medida que a temperatura muda a partir da temperatura de configuração. Por exemplo, a temperatura registrada pouco antes do início de qualquer enchimento dado pode ser a leitura utilizada para modificar a contagem de pulso de espuma ao término daquele enchimento. A temperatura pode ser medida em associação estreita com o bocal de dispensar onde praticável. Na ausência de um sensor de temperatura, o tempo decorrido como medido a partir do último enchimento pode ser utilizado para reduzir a contagem de ciclo de espuma com base em que a cerveja na trajetória de bebida de dispensador ou bocal aquecerá com o passar do tempo, fazendo com que a temperatura líquida da próxima cerveja dispensada seja mais elevada, e desse modo mais espumosa.

[00513] Todos esses métodos de temperatura versus compensação de espuma tratam mais criticamente do problema de "bebida casual" onde um período longo e irregular passa entre enchimentos de dispensar cerveja. É comum com dispensadores de cerveja conhecidos de desenho convencional que, sob essas circunstâncias, o primeiro enchimento após um período longo de inatividade (tipicamente cinco ou mais minutos) é espumosa e freqüentemente transborda da caneca ou copo de servir. Desse modo, a capacidade do método de espuma de fluxo pulsado correlacionar fazer espuma com tempo e/ou tempera-

tura apresenta uma solução lógica e eficaz para esse problema.

[00514] Como também observado, um segundo parâmetro físico que afeta fundamentalmente características de dispensar cerveja é a pressão de gás, mais freqüentemente dióxido de carbono, aplicada na cerveja. Essa é normalmente a pressão aplicada à superfície de cerveja no barril de cerveja e é geralmente a força de propulsão que move a cerveja a partir do barril para e através do dispensador de cerveja. Alterações em pressão de cerveja são uma realidade de dispensação de chope e influenciam a solubilidade de dióxido de carbono na cerveja. Entretanto, bem mais importante, uma alteração na pressão de cerveja tipicamente altera a taxa de fluxo volumétrico da cerveja que flui a partir do bocal de dispensar e desse modo a turbulência de fluxo relativa e desse modo a quantidade de espuma durante dispensação. Desse modo, à medida que a pressão de cerveja aumenta, a quantidade de espuma formada durante dispensação sobe, e à medida que a pressão diminui, desce. Como resultado, uma leitura de sensor de pressão da pressão de gás aplicada na cerveja ou pressão hidráulica da cerveja na trajetória de fluxo de bebida de dispensador pode ser utilizado para causar ajuste no número de ciclos de fluxo digital aplicados ao enchimento de bebida primário para fazer espuma compatível. Essa pressão pode ser medida pouco antes de cada evento de dispensar ou encher.

[00515] Como as mudanças de pressão e temperatura alteram a eficiência de fazer espuma de fluxo pulsado, a manutenção de resultado de fazer espuma consistente em enchimento para enchimento com alterações nesses parâmetros pode ser feita medindo-se ambos e ajustando a contagem de ciclo de fluxo pulsado ou características de pulso de fluxo de acordo.

[00516] Como mostrado na figura 28, um sensor de temperatura de bebida 2844 e um sensor de pressão de bebida 2846 são fornecidos,

com os dois sensores sendo localizados no topo do bocal 105. Como pode ser visto, os sensores medindo diretamente a temperatura e pressão da cerveja estão no bocal de dispensar bebida de fechamento inferior de enchimento subsuperficial 105. Como mostrado, o sensor é montado na vedação superior de bocal de dispensar e tampo de deslocamento 2848. Essa localização de sensor permite que um local de sentir que é particularmente favorável de tal modo que os efeitos de pressão e temperatura de bebida de influxo sejam imediatamente sentidos, e em uma condição de reserva prolongada o local fornece uma pressão e temperatura de cerveja de volume de bocal interno que é exclusivamente indicativo do gradiente de temperatura efetivo da cerveja no cilindro de bocal vertical. Outra vantagem desse local é que, no evento de falha do sensor, o tampo de vedação superior inteiro 48 pode ser facilmente removido e substituído, efetuando um simples procedimento de troca para o pessoal de manutenção. Para essa finalidade, o tampo de deslocamento e vedação superior de bocal 48 é dotado de uma vedação superior de bocal 49. Além disso, a haste de operador 29 é dotada de uma vedação de eixo de haste de operador 49A.

[00517] Na modalidade ilustrada na figura 28, o acionador é operado por ar. Entretanto, o acionador pode ser operado de outras maneiras.

[00518] Com a percepção de temperatura no bocal, uma leitura de temperatura precisa pode ser feita antes de cada enchimento comandado. Essa leitura, processada pelo controlador eletrônico, pode ser utilizada diretamente para alterar a taxa de fluxo volumétrico da cerveja que flui para dentro do copo à medida que a temperatura da cerveja muda. Essa alteração pode ser para cima ou para baixo, dependendo da direção de alteração de temperatura. Como nos casos anteriores, a alteração em taxa de fluxo volumétrico permite que as características

de enchimento, como anteriormente estabelecidas, sejam mantidas, e em particular a quantidade de espuma na cerveja colocada seja controlada.

[00519] A combinação de alterações sentidas tanto na pressão de fluxo de cerveja como temperatura de cerveja pode empregar uma série de regras e uma computação ou fórmula ou algoritmo ponderado. A magnitude de mudança em ciclos de espuma como uma função de temperatura pode ser empiricamente entendida em um sistema definido por experimentação. Esses dados podem, por sua vez, ser expressos como uma relação numérica que pode ser armazenada para implementação no controlador eletrônico (tipicamente um microcontrolador) associado a dispensadores de bebida dos tipos citados aqui. Similamente, a mudança em contagem de pulso de fluxo com alterações de pressão pode ser entendida empiricamente em um sistema definido.

[00520] Regras de computação refletem a importância relativa ou efeito de alterações de pressão e temperatura, sua magnitude e sua direção de alteração, com temperatura tendo precedência. Desse modo, típica e geralmente, quando a magnitude de alteração de resolução ou contagem de ciclo indicada para a temperatura exceder as alterações mediadas por pressão, o ajuste de temperatura pode ser executado. Como uma segunda regra de computação, a alteração em pressão é geralmente fracionalmente ponderada para uma alteração de temperatura. Como uma terceira regra, uma alteração indicada em contagem de ciclo de pulsos que é fracional é sempre arredondada para uma contagem de ciclo completo para implementação.

[00521] Em todo caso, limites de alarme operacionais podem ser ajustados específicos para níveis de pressão e temperatura mínimo e máximo, e para a alteração máxima permissível para o número de ciclos de fazer espuma de fluxo pulsado.

[00522] A figura 46 mostra um dispensador de bebida com uma válvula de controle de fluxo de bebida determinando a condição de aberto para fluxo ou fechado para fluxo de bebida em e através de um bocal de enchimento de bebida de tubo aberto que é longo o suficiente para permitir que o orifício de fluxo seja colocado próximo ao fundo do copo de cerveja antes do enchimento e seja mantido abaixo da superfície da cerveja durante todo o período de fluxo de volume de enchimento primário. Esse arranjo requer o bocal subsuperficial de orifício de fluxo aberto descrito, e uma válvula de controle de fluxo capaz de velocidades de ciclo ligar-desligar extensamente descrita e discutida anteriormente. Ao término de um enchimento primário e com a válvula de controle de fluxo fechada, o bocal de dispensar subsuperficial é hidráulico ou cheio totalmente com bebida. Sob essa circunstância, um ciclo de fluxo pulsado rápido da válvula de controle de fluxo produzirá a turbulência de fluxo pulsado de bebida que, por sua vez, faz com que gás seja liberado em um modo de gerar espuma definido e repetível, essencialmente do mesmo modo como com um bocal subsuperficial dotado de válvulas inferior.

[00523] Embora não necessariamente essencial, um dispensador com um bocal de tubo aberto equipado com um dispositivo de controle de taxa de fluxo volumétrico, como mostrado em 4615 na figura 46, permite que o método de espuma de pulso seja controlado a partir de uma perspectiva de taxa de fluxo como na versão de fechamento inferior. Também, o controle das taxas de movimento e posicionamento e percepção da válvula de controle de fluxo pode ser equivalente àqueles descritos nos sistemas de bocal dotados de válvulas inferior, e os efeitos e conseqüências desses aspectos de controle são equivalentes também.

[00524] Em outra variação, como mostrado na figura 54, os movimentos cíclicos para fazer espuma anteriormente descritos ausentes

de fluxo de bebida podem ser implementados com um dispositivo de turbulência pulsado separado para a finalidade exclusiva de criar um acabamento de espuma definido e controlável e repetível sobre uma quantidade servida de chope colocada a partir de um dispensador de cerveja separado e distinto. Em operação, o disco de turbulência 5450 é colocado na cerveja anteriormente colocada como mostrado na figura 54, e o disco 5450 é alterado no eixo vertical rápida e repetidamente para produzir uma quantidade definida de espuma com cada ciclo. Para essa finalidade, como pode ser visto a partir da figura 54, o disco 5450 é sustentado no eixo vertical 5452 que é induzido a ser movido para cima e para baixo rapidamente por um acionador de turbulência pulsado 5454 sustentado em um alojamento suspenso 5456. Montado no alojamento está um bloco de controle 5458, que pode ser um bloco de tela de toque ou qualquer outro dispositivo de controle apropriado. Embora um disco separado seja ilustrado para fins de criar espuma deve ser observado que a ciclagem da válvula 5418 aberta e fechada quando o bocal de dispensar bebida de fechamento inferior é posicionado embaixo da superfície de uma bebida dispensada, sem que ocorra o fluxo de bebida através do bocal, causa turbulência na bebida dispensada, permitindo a formação de uma quantidade de espuma desejada e definida.

[00525] Embora de certo modo menos eficiente em produção de espuma por ciclo do que as técnicas de fluxo pulsado, esse desenho de turbulência pulsada é controlável e utilizável no mesmo conjunto de conceitos, princípios e ações discutido anteriormente. A vantagem do aparelho é que é separado de e portanto utilizável independentemente do dispensador de cerveja. Isso permite que as vantagens e benefícios de fazer espuma de pulso digital sejam aplicados independentemente de como o enchimento de cerveja de volume primário é realizado. Permite também que as tarefas de enchimento e acabamento de es-

puma sejam separadas o que pode, em alguns cenários de servir, conferir eficiências ou flexibilidade, ou rendimento.

[00526] A figura 55 mostra uma versão de um bocal de dispensar bebida de fechamento inferior de enchimento subsuperficial com um mecanismo ajustável para controlar curso de bocal ou dimensões de abertura. Desse modo, um cilindro de bocal tem um acionador apropriado 5528A afixado em sua seção superior. Nesse desenho um acionador de cilindro de ar de atuação dupla é empregado, tendo hastes 5529, 5531 que se estendem para qualquer lado do cilindro 5528A. Uma montagem de batente de dimensão aberta de tampo de bocal 5568 é carregada pela haste superior 5531 e pode ser fixada à haste em várias posições de ajuste. Acima do acionador 5528A e montado em uma placa lateral 5560 está um segundo acionador 5562, também denominado um acionador de posição de fluxo de pulso de espuma, que pode ser ajustado utilizando os quatro montantes rosqueados 5564, somente dois dos quais são mostrados. Pelo ajuste dos montantes 5564, a placa de montagem de acionador 5566 pode ser movida para cima ou para baixo de tal modo que quando o segundo acionador de posição de fluxo pulsado é estendido para a posição mostrada, o batente de dimensão aberta de tampo de bocal 5568 controla o acionador 5565, desse modo limitando e reduzindo a distância de abertura para fora do tampo de bocal 5518. O arranjo inverso pode ser utilizado no caso de uma versão de abertura para dentro do bocal do tipo mostrado nas figuras 26 e 27. A finalidade e efeito desse aparelho é permitir ajuste e calibragem do processo de fazer espuma digital separado e distante da dispensação de volume primário da bebida, resultando em controle como explicado anteriormente. Desse modo, o acionador de posição de fluxo pulsado é retraído quando o bocal deve ser aberto totalmente para um enchimento de bebida de volume primário. Ao término do enchimento, o bocal é fechado. A haste de acionador de posi-

ção de fluxo pulsado 5570 é então estendida e o bocal reaberto com o batente de dimensão aberta de tampo de bocal 5568 contatando a haste 5570, desse modo limitando a dimensão de abertura de bocal a algum intervalo desejado menor do que o máximo. Muitos outros meios mecânicos poderiam ser utilizados para obter esse resultado descrito e desejado incluindo acionadores empilhados, batentes de came, e similares.

[00527] Para reiterar, e com referência à figura 56, o método de espuma digital pode ser utilizado para controlar a borla de espuma pelo controle do número de pulsos durante o ciclo de enchimento primário ou após término do ciclo de enchimento primário para fornecer a quantidade desejada de espuma na bebida. Como mostrado na figura 56, há uma correlação entre o número de pulsos e a quantidade de espuma gerada (isto é, quanto maior o número de pulsos geralmente, maior a quantidade de espuma). A figura 57 ilustra o método descrito acima em formato de fluxograma e mostra que a válvula de controle pode ser aberta e fechada durante o evento de dispensar para gerar a quantidade desejada de espuma.

[00528] Um refinamento nos sistemas discutidos acima é para fornecer um mecanismo e método para iniciar a partida de um evento de dispensar utilizando os dispensadores de bebida descritos acima. As expressões “recipiente de bebida”, “recipiente de servir”, “copo”, “caneca”, “receptáculo” e similares são utilizadas. Esses termos designam todos a contenção na qual a bebida flui durante dispensação e podem ser considerados como intercambiáveis. Onde o termo “recipiente” é utilizado, esse termo inclui recipientes de servir como jarros e similares, e recipientes de beber como canecas, copos e similares. De modo semelhante, os termos partir, iniciar, desencadear, acionar e similares são utilizados. Esses termos designam todos a ação e aparelho necessário para fazer com que o fluxo de bebida comece para dentro de

um recipiente de servir, e podem ser considerados como intercambiáveis.

[00529] Os métodos e aparelho para iniciar seqüência de eventos de dispensar de dispensador de bebida, são particularmente adequados para uso na dispensação de chope utilizando um bocal de bebida de enchimento subsuperficial. O aparelho aplica tipicamente uma força geralmente ascendente, lateralmente ou radial em tal bocal utilizando o copo de cerveja a ser cheio, desse modo fazendo com que a dispensação tenha início. De forma ideal, não há elemento de estrutura, formato ou aparelho associado à extremidade de dispensar do bocal exigida para iniciar o evento de dispensar. Desse modo, a forma, formato e tamanho de dispensar do bocal, são determinados pelas exigências e características de fluxo de bebida buscadas a partir do bocal, a capacidade de iniciar sendo derivada do bocal independente de seu fator de forma específica. Isso fornece ao dispensador de bebida, desempenho de dispensar maximizado, um desenho robusto e sanitário da extremidade de dispensar bocal e sem estrutura de acionamento de dispensador complicado, e sem comprometer quaisquer características de disparo de dispensador desejados. Desse modo, qualquer bocal apropriado para dispensar uma bebida, especialmente cerveja, em uma base de fluxo de subsuperfície quando montado não movelmente é apropriado para uso.

[00530] Com referência às figuras 14, 58 e 59, um mecanismo para iniciar e terminar o fluxo de bebida para dentro de um recipiente 1424 é indicado geralmente em 26 na figura 58. A montagem de bocal inclui um tubo de dispensar geralmente vertical 28 que tem uma saída de fluido na parte inferior, a saída sendo fechada como mostrado na figura 58 por uma válvula de fechamento 30. A válvula é carregada pela extremidade inferior de uma haste acionadora 32 para movimento entre sua posição fechada elevada mostrada na figura 58, e uma posição

aberta inferior (não mostrada). Montada acima do tubo 28 está uma montagem de cilindro de acionamento pneumático indicado geralmente em 34, a haste acionadora 32 sendo conectada à mesma em sua extremidade superior. A haste 32 passa através de uma montagem de vedação indicada geralmente em 36, a montagem de vedação assegurando que a bebida no tubo 28 não vaze para fora. Montado acima da montagem de vedação e abaixo da montagem de cilindro pneumático está um amortecedor de haste de acionamento de bocal 38. Embora um cilindro pneumático seja ilustrado como o acionador de bocal, outros acionadores podem ser utilizados.

[00531] O tubo 28 é integralmente conectado a um tubo no formato de "L" adicional 40 que tem uma porção geralmente horizontal 40.1 e uma porção geralmente vertical 40.2. Uma entrada de fluido 42 é fornecida na extremidade inferior da porção 40.2. A entrada de fluido é acoplada, diretamente ou através de um conduto, a um controlador de taxa de fluxo volumétrico do tipo discutido acima.

[00532] Um evento de dispensar bebida é iniciado quando um recipiente 1424 (figura 14) é colocado em contato com a extremidade inferior do tubo de dispensar 28 ou válvula de fechamento 30, que move levemente o tubo de dispensar 28. O movimento do tubo 28 inicia um sinal de controle a partir de um micro comutador 48 que é acoplado a um controlador 1450. O controlador 1450 controla a operação de uma válvula de acionamento de bocal 52. Dependendo do sinal recebido a partir do controlador, a válvula 52 fará com que a montagem de cilindro 34 se mova entre as posições de válvula aberta ou válvula fechada. Para essa finalidade, deve ser observado que os tubos 28, 40 são rigidamente conectados entre si e que são de uma construção geralmente rígida, como metal. A porção vertical 40.2 é soldada a uma porção vertical 54.1 de um braço pivô no formato de "L" 54, a porção horizontal 54.2 sendo recebida em dois furos pivô separados (sem núme-

ro) em lados separados de uma armação de montagem no formato de canal flangeado 56. Uma placa de montagem de válvula pneumática 58 é fixada aos flanges da armação 56. O microcomutador 48 é montado através dos primeiro e segundo prendedores 60, 62, o segundo prendedor sendo recebido em uma fenda 64 para posicionar o microcomutador 48. Uma luva semelhante à borracha 66 é posicionada em torno da extremidade inferior do braço pivô.

[00533] Em operação, o controlador 1450 é tipicamente programado com o tipo de bebida, por exemplo, uma marca de cerveja, e também com o tipo de recipiente que será apresentado. O dispensador de bebida também será dotado de um sensor de temperatura ambiente (não mostrado) e um sensor de pressão (não mostrado) de modo que dados variáveis podem ser processados pelo controlador. Para iniciar uma operação de dispensar bebida, um recipiente é colocado em uma posição logo abaixo do tubo de dispensar 28, e o recipiente é movido para cima contatando o tubo de dispensar e fazendo com que os tubos 28, 40 pivotem levemente. Quando isso ocorre, o microcomutador 48 envia um sinal para o controlador 1450 que iniciará um evento de dispensar. O evento de dispensar inclui o início e fim do enchimento. Um evento de dispensar demorará tipicamente aproximadamente 3 a 3,5 segundos para encher um copo de cerveja convencional. O aparelho estará tipicamente pronto em 0,5 segundos após um evento de dispensar ter sido concluído para o início do próximo evento de dispensar.

[00534] Embora um microcomutador tenha sido discutido em vista do aparelho de iniciação, outros dispositivos, como um calibre de esforço de sentir pressão pode ser utilizado para enviar sinais para o controlador indicando o início de um evento de dispensar.

[00535] A figura 79 representa graficamente uma classificação 7900 das várias configurações de disparo utilizadas para iniciar um evento

de dispensar. Como mostrado, as configurações podem ser subdivididas em dois grupos. O primeiro grupo 7910 inclui aquelas configurações onde o movimento do bocal é sentido. O segundo grupo 7920 inclui aquelas configurações onde uma força aplicada no bocal é sentida. O grupo de sentir movimento 7910 pode ser adicionalmente subdividido em três grupos: movimento pivô 7930, movimento vertical 7940, e movimento radial 7950; e esses três em grupos pela natureza dos sensores ou detectores utilizados para sentir os vários tipos de movimento 7960. De modo semelhante, o grupo de sentir força 7920 pode ser adicionalmente subdividido em três grupos: força pivô 7970, força vertical 7975, e força radial 7980; e esses três em grupos pela natureza dos sensores ou detectores utilizados para sentir os vários tipos de forças 7990.

[00536] Com referência à figura 61, um bocal ou tubo de dispensar 28 apropriado para colocação geral em ou próximo ao fundo do copo de bebida para enchimento subsuperficial é mostrado, sustentado pela estrutura adequada (suporte de deslizar bocal 100, barra de suporte vertical 102, e base de pedestal 104) para permitir colocação conveniente do copo ou recipiente 1424 no bocal 28 como geralmente mostrado. O bocal 28 na figura 61 é deslizavelmente montado em um ou mais elementos de suporte horizontal 100, um suporte superior e um inferior 100 sendo mostrado, de tal modo que uma força aplicada na parte inferior do bico de bocal, diretamente verticalmente ou em algum ângulo tipicamente menor do que 45 graus a partir da vertical, fará com que o bocal se mova verticalmente ou ascendentemente. Esse movimento ascendente é sentido pelo sensor montado em esteio 106 mostrado na Figura 61, fazendo com que um evento de dispensar bebida seja iniciado, geralmente pela abertura do bocal de abertura de fluxo inferior, como mostrado na figura 61, pelo acionador de bocal 34, ou no caso de um bocal com um fundo aberto, por uma válvula de con-

trole de fluxo de bebida associado a e controlado pelo dispensador (válvula mostrada na figura 73). No caso do bocal de fechamento na parte inferior mostrado na figura 61, a bebida entra no bocal na entrada de bocal de bebida 108 de tal modo que o movimento do bocal não seja prejudicado. Tipicamente, o movimento de bocal vertical, como representado na figura 61 é muito leve, mesmo até o ponto de ser essencialmente imperceptível ao operador do dispensador, particularmente quando uma cobertura está no lugar desse modo ocultando o aparelho de trabalho. Desse modo, o movimento para permitir que o sensor 106 detecte o flange de bocal 110, como ilustrado na figura 61, é exagerado para clareza e o uso do ajuste de sensor 112 é evidente para permitir que se obtenha a faixa de movimento de gatilho desejado.

[00537] Após ocorrer um deslocamento ou levantamento de bocal e iniciar a dispensação, ou após conclusão de um enchimento, o copo é removido e o bocal 28 retorna para sua posição não acionada ou reasentada de tal modo que o sensor de partida 106 não mais sinta o flange de bocal 110. Como representado na figura 61, isso é realizado pelo bocal deslizando para baixo sob a influência de gravidade e de volta para sua posição em descanso como mostrado com o flange de bocal 110 encostando-se ao suporte horizontal, superior 100.

[00538] O elemento de sentir ou detectar produz uma saída apropriada, mais tipicamente elétrica ou eletrônica, que é acoplada ao controlador eletrônico associado aos dispensadores do tipo descrito aqui.

[00539] Com referência à figura 68, outro movimento vertical com uma configuração de reassentar por gravidade é mostrado. Nessa configuração, a capacidade do bocal de mover de volta para baixo até uma posição totalmente assentada (como mostrado) é aumentada pela luva de levantamento de bocal 114. Essa luva é essencialmente um cilindro flangeado superior através do qual o cilindro de bocal de dis-

pensar 28 se move livremente. A luva é adaptada de forma frouxa nos suportes de bocal horizontais, superior e inferior, 100. Em operação, quando o bocal é movido para cima, o cilindro 28 pode se mover livremente na luva, e a luva pode se mover livremente em seu suporte 100. A luva é tipicamente feita de um material de baixa fricção apropriado como um plástico como Acetil, UHMWPE, Teflon, ou similar. Desse modo, se move livremente em relação ao seu suporte e o cilindro de bocal 28 se move livremente em relação à luva 114 e essa capacidade de movimento de deslizamento dual reduz a fricção e desse modo facilita o movimento para baixo do bocal, e melhora movimento para baixo mediado por gravidade, melhorando as características de assentar novamente do bocal com base somente em gravidade.

[00540] Na figura 69, uma configuração é mostrada com provisão para uma força de reassentar bocal além de gravidade, que pode ser denominada um auxílio de mola. Desse modo, como ilustrado, uma mola helicoidal 116 de forma convencional e força compressiva adequada é afixada entre o topo do acionador de bocal 34 e um esteio de retenção adequado como mostrado em 118. Quando o bocal 28 é movido para cima, o sensor de iniciar bocal de bebida 106 é acionado, e a mola 116 é comprimida. Desse modo, quando a força ascendente é removida do bico de dispensar bocal, o bocal moverá para baixo até reassentar contra seu suporte, como mostrado. O mecanismo de suporte de mola pode ser prontamente modificado para ser ajustável, desse modo fornecendo controle sobre a força de levantamento necessária para desencadear o dispensador e, no sentido de atuação inversa e acoplada, a força de restauração aplicada para retornar o bocal para sua posição totalmente assentar. Com esse arranjo, quanto maior a força de disparo necessária, maior a força de retorno. Outras formas de mola podem ser pronta e equivalentemente utilizadas, como molas de onda, molas elastoméricas, molas de alavanca e bexigas

cheias de gás.

[00541] Na figura 67, uma configuração de movimento vertical é mostrada que provê o uso de um acionador 34 para reassentar o bocal 28 após um movimento geralmente aplicado vertical do gatilho 119 pelo acionador de gatilho 120. O acionador permite desacoplamento ou divisão da força de iniciar ascendente e a força de reassentar ascendente. Ambas podem ser reguladas pelo mesmo acionador fazendo com que o acionador aplique duas forças diferentes sob as duas condições variantes. Por exemplo, onde o acionador é um cilindro pneumático, duas pressões de gás diferentes podem ser aplicadas para essa finalidade. No evento de um acionador de solenóide, o acionamento de bobina modulado por largura de pulso pode fornecer controle de força direta. Geralmente, entretanto, é suficiente fazer com que o acionador não aplique força oposta ao movimento de gatilho, e acione somente para reassentar o bocal após o evento de gatilho. O acionador também pode detectar movimento de gatilho de elevar, uma vez que muitos carregam um induzido móvel ou haste de cilindro. Desse modo, elevar o bocal pode mover um elemento do acionador que pode ser detectado por um comutador ou sensor. O uso de um sensor também provê um modo de codificar a posição do bocal para assegurar que uma posição de reassentar foi alcançada. Na outra configuração anteriormente discutida, o sensor de iniciar separado desempenha esse papel. Após um movimento de levantamento de gatilho do bocal ser detectado, o acionador é energizado e o bocal é rápida e positivamente reassentado em sua condição de espera. O arranjo de sensor ativo permite controle independente de movimentos de gatilho e reassentar.

[00542] A figura 71 mostra outra implementação de reassentar o bocal. Nesse caso, dois ímãs permanentes, superior e inferior 121, 122, respectivamente, são dispostos coaxialmente no topo do acionador de bocal 34, seus campos alinhados para se oporem mutuamente.

Isso resulta em uma força descendente aplicada continuamente que pode ser ajustada através do ajuste de parafuso 124 no ímã 121 montado em esteio superior 126. À medida que o bocal é elevado verticalmente com um acionamento de dispensar bebida, a força magnética oposta aumenta à medida que o intervalo entre pólos similares diminui. Desse modo, esse arranjo provê progressão de força com progressão de movimento, permitindo facilidade de acionamento e um reassentamento de força positiva do bocal. Outros arranjos mecânicos podem ser utilizados para localizar os ímãs, incluindo uma alavanca acionada por bocal, um flange de bocal e similares.

[00543] Na figura 72, um arranjo similar aos ímãs mostrados na figura 71 é ilustrado. Nesse caso, duas superfícies condutivas 128, 130 são coaxialmente dispostas, uma 130 na superfície superior do acionador de bocal e a outra 128 ajustavelmente em um esteio fixo 132. Isso permite um contato de comutador direto sobre o levantamento de bocal vertical, com a distância de movimento efetiva definida pelo parafuso de ajuste rosqueado superior 134.

[00544] É possível combinar as configurações da figura 71 e figura 72, permitindo que os ímãs sejam integrados com os contatos de comutador, desse modo fornecendo a função de gatilho e a função de reassentar em um desenho compacto. Os ímãs podem ser rebaixados nas superfícies de contato, ou no caso de ímãs condutivos, os próprios ímãs podem servir como os elementos de contato diretamente.

[00545] A figura 71 mostra outra implementação de reassentar o bocal. Nesse caso, dois ímãs permanentes, superior e inferior 121, 122, respectivamente, são dispostos coaxialmente no topo do acionador de bocal 34, seus campos alinhados para se oporem mutuamente. Isso resulta em uma força descendente continuamente aplicada que pode ser ajustada através do ajuste de parafuso 124 no ímã 121 montado em esteio superior 126. À medida que o bocal é elevado vertical-

mente com um acionamento de dispensar bebida, a força magnética oposta aumenta à medida que o intervalo entre pólos similares diminui. Desse modo, esse arranjo provê progressão de força com progressão de movimento, permitindo facilidade de acionamento e um reassentamento de força positiva do bocal. Outros arranjos mecânicos podem ser utilizados para localizar os ímãs, incluindo uma alavanca acionada por bocal, um flange de bocal e similar.

[00546] Na figura 72, um arranjo similar aos ímãs mostrados na figura 71 é ilustrado. Nesse caso, duas superfícies condutivas 128, 130 são coaxialmente dispostas, uma (130) na superfície superior do acionador de bocal e a outra (128) ajustavelmente em um esteio fixo 132. Isso permite um contato de comutação direta sobre o levantamento de bocal vertical, com a distância de movimento efetiva definida pelo parafuso de ajuste rosqueado superior 134.

[00547] É possível combinar as configurações da figura 71 e 72, permitindo que os ímãs sejam integrados com os contatos de comutação, desse modo fornecendo a função de gatilho e a função de reassentar em um desenho compacto. Os ímãs podem ser rebaixados nas superfícies de contato ou, no caso de ímãs condutivos, os próprios ímãs podem ser vir como os elementos de contato diretamente.

[00548] Como observado acima, é possível efetuar um sinal de partida aplicando-se uma força vertical no bocal sem ocasionar um movimento grosseiramente detectável no bocal. Isto é, uma força ascendente pode ser sentida diretamente sem translação em movimento. Por exemplo, na figura 70, um arranjo de sensor de força direta é mostrado onde o sensor 136 é coaxial com o bocal e posicionado no topo do acionador de bocal. O esteio de suporte 138 localiza o sensor precisamente de tal modo que a força ascendente atuando sobre o bocal é diretamente transmitida para o sensor.

[00549] Tipicamente, sensores de força apresentarão um incremen-

to de movimento em sua função. Entretanto e, por exemplo, o incremento de movimento detectável por um sensor de calibre de esforço ligado pode ser facilmente menor do que 0,0254 mm (um milésimo de uma polegada), e desse modo não detectável por um indivíduo causando essa deflexão através de um bocal de bebida. Conseqüentemente, em termos práticos, um acionamento de não movimento é possível. A vantagem específica de um tal sistema é mais notável no retorno essencialmente inerente do bocal a uma condição de reserva quando não influenciado. Numerosas formas de detecção podem funcionar no modo descrito, incluindo capacitância, piezo, magnético, indutiva, calibre de esforço, célula de carga, célula de pressão, óptica e mesmo ultra-sônica.

[00550] A figura 73 mostra outra versão do aparelho de iniciar dispensador utilizando um comutador de membrana. Esses comutadores fornecem um movimento que é essencialmente não detectável e são disponíveis em quase qualquer fator de forma desejado, vedado, robusto e seguro. Como tal, têm uso específico como mostrado onde um desenho de gatilho de bocal de sentir força deve ser utilizado. Também mostrado na figura 73 é o uso de uma longarina de acionamento 140 para causar o início do dispensador. Isso consiste simplesmente em uma barra apropriadamente moldada de qualquer material apropriado que é ajustavelmente localizada no cilindro de bocal 28. O ajuste pode ser variado, porém uma forma de colar dividida é típica. Em uso, a longarina é levada a se apoiar contra a borda de um copo ou caneca, desse modo transmitindo a força ascendente necessária para iniciar o dispensador. Essa forma está no lugar de pressionar o bico do bocal contra o fundo interno do copo. Esse método é particularmente aplicável com bocais de dispensar que são tubos simples com bicos de dispensar abertos. Em tal caso, a longarina pode ser posicionada de tal modo que o acionamento ocorra com o bico de dispensar de bo-

cal próximo ao fundo da caneca, porém não tocando o fundo. Isso reduz qualquer bloqueio, impedância ou interferência com o orifício de bocal e o fluo de bebida a partir do orifício. A longarina pode ser assimétrica como mostrado e disposta em qualquer direção desejada, ou pode ser simétrica para permitir engate de copo frontal ou traseiro, esquerdo ou direito. Também pode ser no formato de longarina, no formato de disco ou outra forma apropriada.

[00551] As figuras 62, 64 e 65, além das figuras 58-60, representam configurações que utilizam um movimento pivô do bocal para iniciar um evento de dispensar bebida. Cada um é destinado a ser acionado pela superfície inferior interna de um receptáculo de bebida sendo empurrado geralmente para cima contra o fundo do bocal, com força aplicada para induzir o movimento do bocal em um ângulo ascendente de aproximadamente 45 graus ou menos a partir da vertical.

[00552] Na figura 62, uma forma básica é mostrada na qual a massa suspensa do bocal 28 atuando sobre o pino pivô de bocal de bebida 142 faz com que o bocal se apóie seguramente no batente de bocal ajustável 144. Quando o bocal é empurrado para cima, desloca em um movimento de arco fazendo com que a alimentação do lado de entrada de bocal de bebida 108 pivote para cima acionando o comutador de partida do dispensador de bebida para iniciar uma partida de dispensador. O peso em balanço do bocal é adequado tipicamente para retornar o bocal 28 a sua condição não acionada como mostrada. O batente de bocal 144 pode ser ajustado para assegurar que o bocal esteja vertical em seu suporte. O movimento de arco mostrado é tipicamente muito leve visto que o comutador de partida 146 é geralmente ajustado através de seu ajuste 148 para acionar quase imediatamente após deslocamento do bocal. Por conseguinte, o usuário típico sente somente um movimento levemente ascendente no bocal em vez de um movimento de arco.

[00553] A figura 63 representa um arranjo típico em 90 graus a partir da vista lateral da figura 62. Outros arranjos são possíveis. Por exemplo, o batente pode ser contra o topo da alimentação lateral do bocal e no outro lado do suporte vertical, enquanto o comutador de acionamento pode ser imediatamente abaixo do tubo de alimentação lateral do bocal em qualquer lado do suporte vertical e o pino pivô poderia estar no topo da alimentação lateral, e assim por diante.

[00554] A figura 64 também mostra uma modalidade de partida de bocal pivô, porém com uma mola de retorno 150 para assegurar retorno do bocal a sua posição de descanso. Há circunstâncias da construção geral do dispensador ou de seu ambiente de uso pretendido ou local que pode justificar o uso da mola de retorno. A mola pode ser prontamente disposta para ser ajustável e muitos tipos e formas de mola são possíveis como anteriormente discutido em relação às implementações de movimento vertical. De modo semelhante, a colocação da mola tem muitas possibilidades, tudo resultando no mesmo resultado. Nessa configuração, a entrada de bocal 108 é dotada de uma superfície condutiva 128 que pode ser contatada com uma superfície condutiva adicional 130. A superfície condutiva 130 é ajustavelmente montada no mesmo esteio 152 que carrega um batente de bocal ajustável 144. A força aplicada pela mola 150 pode ser ajustada pelo ajuste de força de mola de retorno 154 que é similar ao ajuste de comutador de partida 148.

[00555] A figura 65 mostra um arranjo de bocal pivô, que também é mostrado nas figuras 58-60. Nessa configuração, o pino pivô 54 é moldado para ter uma curva de 90 graus resultando em um braço de acionamento 54.1 que atua diretamente contra o comutador de partida 48. O comutador de partida 48 serve também como um batente pivô quando o bocal está em descanso. Com precisão razoável de fabricação das várias partes mostradas, pode-se assegurar que o bocal seja

vertical a partir de um exemplo serial do dispensador para o seguinte. Entretanto, se necessário, a posição de comutador de partida pode ser tornada ajustável facilmente por meio convencional.

[00556] As figuras 74-78 ilustram configurações destinadas a causar acionamento do dispensador por aplicação de uma força ao bocal dispensador (tipicamente o cilindro do bocal) em ângulos geralmente retos ou horizontalmente em relação ao bocal geralmente vertical. Esse movimento pode às vezes ser mais fácil ou mais conveniente de implementar do que um movimento vertical e ascendente. Também pode ser mais fácil de utilizar com recipientes de servir de alguns formatos. Por exemplo, um movimento lateral pode ser mais fácil ao dispensar cerveja em recipientes de servir no formato de garrafa de cerveja.

[00557] A figura 74 mostra uma configuração projetada para acionamento somente em dois pontos separados em 180 graus, como lado a lado ou frente para trás. Em uso, o cilindro de bocal 28 é defletido em uma das direções de movimento lateral e o bloco de contato 156 afixado no topo do acionador de bocal 34 move na direção oposta. O bocal pode ser montado semi-rigidamente em um suporte elastomérico 158, ou em um furo de folga no suporte horizontal 100 adequado para permitir movimento suficiente para fazer um dos contatos de comutador opostos 160. Dois pinos acionados por mola 162 podem forçar o retorno do bocal a uma posição centrada ou o suporte elastomérico pode servir a essa finalidade.

[00558] A figura 75 mostra uma implementação do aparelho de partida de dispensador que permite que uma força radial aplicada em qualquer lugar em 360 graus sobre o cilindro de bocal inicie um evento de dispensar. Isso é realizado utilizando um esteio de suporte superior 164 para posicionar um pino de contato e centralização acionado por mola e capturado, 166. Esse pino engata um bloco de contato 168 que

tem uma depressão central ou recesso contendo um contato central comparativamente pequeno servindo como o segundo contato do comutador de partida de pólo único. O recesso central e área anular circundante podem ser revertidos em condutância. Em qualquer caso, a deflexão do bocal faz ou quebra uma trajetória de contato, a quantidade de deflexão sendo projetável pelas dimensões de pino e recesso. Quando a força lateral aplicada ao bocal é removida, o formato côncavo do bloco de contato força o bocal de volta para o centro e uma condição desligada, juntamente com quaisquer disposições de suporte para centralização como anteriormente descrito. A figura 77 mostra uma vista superior do bloco de contato para ser capaz de visualizar melhor os arranjos de centralização e comutador.

[00559] A figura 78 mostra um arranjo de gatilho radial de iniciador de evento de dispensar. Um esteio de suporte superior 170 sustenta e posiciona uma gaxeta 172 que serve para posicionar um anel-O ou disco elastomérico 174 que força um pino de centralização 176 concentricamente montado na superfície superior de acionador de bocal para uma posição centrada fazendo com que o bocal seja centrado em relação ao anel-O quando nenhuma força lateral é aplicada ao bocal. Após acionamento lateral, o pino de centralização 176 deflete e entra em contato com alguma porção do furo do bloco de contato radial 178, fazendo com que um sinal de comutação seja feito, causando início de uma seqüência de dispensar. Após remoção da força lateral, o anel-O novamente força a centralização do bocal.

[00560] Na figura 81, outra configuração para iniciar um evento de dispensar é mostrada. Essa configuração se baseia em um bocal 28 que é montado no dispensador utilizando o suporte horizontal 100. Uma virola superior de um copo ou caneca atua sobre uma alavanca de gatilho 180 disposta para mover para cima com um movimento de arco em torno do pivô 181. A ação de alavanca de gatilho é similar às

configurações de pivô de bocal descritas anteriormente, e a alavanca é verticalmente ajustável permitindo que a relação do bico de bocal em relação ao fundo do copo seja definida como necessário ou desejável. Esse método é útil com bocais de bico aberto como representado, porque o fluxo de bebida pode ser para longe do fundo do copo e não impedido no início de dispensar. A alavanca de gatilho 180 tem tipicamente um furo de folga de bocal 180.1 grande o bastante para permitir movimento livre da alavanca enquanto permite que o mesmo seja simétrico em relação ao cilindro de bocal. Também é mostrado um comutador de partida 182, e um batente ajustável 184.

[00561] A figura 80 mostra uma implementação do aparelho de iniciar dispensador de bebida que utiliza um arranjo da tubagem de bebida flexível que alimenta bebida para o bocal 28, como uma mola de reassentar ou retorno de bocal. A tubagem de bebida tem tipicamente alguma resiliência semelhante a elastomérica e desse modo tenta reassumir seu formato extrudado ou formado após ser curvo ou distorcido. Esse efeito é aumentado em tubagem que é internamente pressurizada como é tipicamente o caso com trajetórias de fluxo de bebida de dispensador, e particularmente no caso de trajetórias de fluxo de dispensador de chope. Além disso, quando a tubagem está fria, como é geralmente o caso com tubagem de cerveja, a rigidez da tubagem aumenta. Desse modo, a tubagem pode servir como uma mola eficaz, particularmente onde a faixa de movimento é pequena como é o caso com o aparelho e método de partida de pivô de bocal.

[00562] A figura 80 mostra um bocal de bebida tendo um tubo de alimentação lateral rígido 186 que é horizontal em sua fixação ao cilindro de bocal, porém vira para baixo em alguma distância a partir do cilindro. O pino pivô 188 pode ser posicionado como desejado na porção horizontal ou geralmente vertical do tubo de alimentação de bocal, e o comutador de partida também pode ser localizado com liberdade

considerável. Na terminação da alimentação lateral de bocal rígido, uma conexão de tubo de bebida ao bocal 190 conecta o tubo flexível à própria alimentação de bocal. Abaixo dessa conexão, um guia de tubo de fluxo 192 é posicionado para fazer com que o tubo de bebida flexível curve para longe do cilindro de bocal enquanto continua geralmente para baixo em direção ao pedestal do dispensador, através do qual geralmente desloca para conectar-se à fonte de bebida, mais tipicamente um barril de cerveja. O guia de tubagem cria uma curva acionada por força na tubagem, criando um efeito de mola quando o bocal é pivotado, fazendo com que o mesmo seja retornado à posição de reserva quando a força pivô é removida.

[00563] As várias implementações do aparelho de iniciação de dispensar bebida podem ser eletronicamente integradas para controlar fluxo manual simples a partir de um dispensador de bebida. Desse modo, o acionamento mediado por bocal pode iniciar um enchimento e o acionamento é tipicamente mantido para que o fluxo continue, e o operador determina a extensão e duração do enchimento. Isso pode ser designado como “método manual de apertar para encher”. Uma provisão pode ser feita para uma perda de falha (falha (debounce)) de sinal de partida de tal modo que o sinal de partida mediado pelo operador (um sinal de enchimento nesse caso) pode ser perdido por um tempo sem causar o término do enchimento manual. Esse período de falha (debounce) é tipicamente curto, variando de 10 a 100 milissegundos. É imperceptível para o operador e não causa qualquer enchimento em excesso quando o operador termina o fluxo de bebida. Esse pode ser denominado de “método manual de integração de falha (debounce) de apertar para encher com perda de sinal”.

[00564] Um segundo método de interface de dispensar manual pode ser denominado “bater-para-iniciar : bater-para-parar”. Esse método tipicamente requer somente que um breve sinal de partida seja aplica-

do através do movimento ou força mediada por bocal para iniciar um enchimento de bebida manual (sem controle de porção). Após um sinal de duração adequada, nenhuma força adicional necessita ser aplicada ao bocal. Após o enchimento prosseguir e uma quantidade adequada e desejada de bebida ter sido dispensada no copo como determinado pelo operador, um segundo sinal de partida separado e breve que se origina da mesma estrutura (agora um sinal de parar) pode ser aplicado através do bocal, terminando o enchimento. A duração exigida desses sinais pode ser definida para evitar falsas partidas ou paradas, e, de forma importante, um temporizador de anulação é iniciado com a partida de enchimento fazendo com que o fluxo pare se um sinal de parar não chegar em um tempo de enchimento ajustável e apropriado.

[00565] Uma terceira integração de iniciar mediada por bocal em um dispensador de bebida pode ser denominado de “método de apertar para continuar”. Nesse caso, um sinal de partida a partir do movimento ou força de bocal aplicado começa uma dispensa ou enchimento de volume definido ou controlado por porção ou medido. Para que enchimento continue até sua terminação automática, o sinal de partida deve ser mantido durante todo o fluxo de bebida. A perda do sinal resultará em terminação prematura do fluxo de bebida. Esse método é principal e tipicamente utilizado para forçar o operador a manter o bocal no fundo do copo ou caneca durante todo o enchimento. Uma perda de falha (debounce) de sinal como anteriormente descrito, pode ser incluído com esse método de interface.

[00566] Em qualquer caso de acionamento de dispensador utilizando as configurações mediadas por bocal, uma falha (debounce) de pré-partida é utilizada. Essa validação de acionamento eletrônico solicita que o sinal persista por uma duração definida antes de ser implementado como válido. Essa prática é similar à falha (debounce) de te-

cla ou comutador universalmente utilizado com controles eletrônicos de todos os tipos, e é particularmente importante com o presente sistema para evitar que acionamentos de dispensador falsos abalem e trauma, ou devido a erro do operador. Uma duração de falha (debounce) típica apropriada para uso com esses dispositivos poderia variar de 10 milissegundos a 100 milissegundos e é essencialmente imperceptível para o operador do dispensador.

[00567] Outra metodologia de interface é denominada falha (debounce) pós-partida. A falha (debounce) de pré-partida força um sinal de partida de alguma duração mínima a ser gerado para ser considerado válido. A falha (debounce) pós-partida é um tempo definido iniciando com um sinal de partida aceito. Sua finalidade é fornecer uma segunda camada de análise imediatamente após início de um evento de enchimento. O sinal de partida deve persistir além do período de pós-falha (debounce) ou o fluxo de bebida será terminado. Como exemplo, se um período de falha (debounce) pré-partida for 100 milissegundos, e a falha (debounce) pós-partida for 100 milissegundos, o sinal de partida deve persistir por mais de 200 milissegundos para prosseguir um enchimento de bebida.

[00568] Outra forma de integração eletrônica é denominada de retardo de recuo e pode ser utilizada com bocais de bico aberto onde o fluxo de bebida sai diretamente do orifício tubular do bocal. Em tal caso, se o bico de bocal for colocado diretamente contra o fundo do copo para acionamento, o fluxo de bebida seguinte pode ser impedido. Desse modo, a finalidade do retardo de recuo é permitir um período de tempo para que o copo seja movido levemente para longe do bico, desse modo permitindo fluxo de bebida desimpedido para dentro do copo. As configurações acionadas radiais reveladas aqui fornecem outra solução para esse problema, porém esse método é simples e eficaz e facilmente dominado pelo operador do dispensador onde utiliza-

do com um acionamento de movimento ou força de bocal vertical.

[00569] Ainda outro elemento importante de integração eletrônica no controlador de dispensador de bebida é denominado de bloqueio de fim de enchimento. Essa característica assegura que para um período definido, medido a partir do final de um enchimento, outro acionamento de dispensador ou enchimento não é possível. Isso assegura que um copo ou caneca de cerveja, cheio, pode ser retirado totalmente a partir do dispensador sem o movimento associado acidentalmente causando o início de outro enchimento. Esse período de bloqueio é eficaz e breve, tipicamente da ordem de 100 a 200 milissegundos.

[00570] Um formato final de integração eletrônica é utilizado onde um dispensador é configurado para fornecer um enchimento medido após acionamento, e é denominado empurrar para parar após partida. Com essa formatação de sinal, uma força ou movimento mediado por bocal gera um sinal de partida válido e um enchimento controlado por volume automático tem início. Posteriormente, qualquer sinal mediado por bocal, novo, gerado através de um sensor de partida e bocal é considerado como sendo um sinal de parar e o enchimento é terminado. Esse método permite que um método de parar rápido e facilmente aprendido seja aplicado em um cenário de dispensador automatizado. De forma importante, é uma manobra com uma mão, aumentando a facilidade de uso do dispensador e reduzindo a carga do operador.

[00571] Todos os métodos de integração eletrônica descritos aqui podem ser totalmente implementados na estrutura de controle eletrônico de dispensador de bebida e podem se tornar parte de qualquer formato de configuração ou lista de parâmetros operacionais. Além disso, erros de operação detectados podem ser detectados e alertados, e movimentos de operador inadequados ou incorretos repetidos podem ser detectados e anunciados utilizando sugestões de áudio ou visual distintas.

[00572] Finalmente, referências foram feitas à utilização dos vários aparelhos para iniciar um evento de dispensar com dispensadores de bebida tendo bocais de dispensar capazes de dispensação de bebida subsuperficial, e capazes de serem influenciados pela superfície inferior interna do copo de bebida. Também é possível e vantajoso em muitos casos, utilizar esse aparelho com dispensadores de bebida tendo bocais de dispensar convencionais que são desenhos de dispensação superior que são de comprimento de cilindro comparativamente mais curto e que não alcançam o fundo do copo de bebida. Nesses casos uma longarina de acionamento ou estrutura similar ou equivalente mostrada na figura 73 ou a alavanca pivô de acionamento ou estrutura similar, mostrada na figura 81, pode ser utilizado para transmitir movimento ou força de bocal para o aparelho de iniciar dispensador.

[00573] Com referência à figura 86, um dispositivo de controle de taxa de fluxo de fluido digital 10100 controla o fluxo através de um tubo flexível 10105. O tubo 10105 estende entre uma placa de nó fixo 10110 e uma placa de nó móvel 10115, cada uma das quais inclui múltiplos nós de restrição de fluxo 10120. À medida que a placa 10115 se move em direção à placa 10110, os nós 10120 comprimem o tubo flexível 10105. Batentes de não-oclusão 10125 são posicionados entre as placas 10110 e 10115 para evitar que as placas se aproximem tanto que os nós apertem o tubo 10105 até o ponto em que o fluxo é totalmente parado. A placa móvel 10115 move em trilhas 10130 que se estendem a partir de extremidades opostas da placa fixa 10110.

[00574] Um acionador de ajuste de taxa de fluxo 10135 é fixada em uma placa de empuxo de acionador 10140 através de um braço 10145. O acionador 10135 move o braço 10145 para fazer com que a placa 10140 empurre contra a placa 10115 e faça com que a placa 10115 comprima o tubo 10105. Quando o acionador 10135 libera ou retira o braço 10145, pressão de fluido no tubo 10105 faz com que o

tubo 10105 expanda, o que, por sua vez, empurra pa longe a placa 10115. O acionador 10135 é montado em uma placa de apoio 10150 que é fixada nos trilhos 10130.

[00575] Um dispositivo de realimentação de posição 10155 é montado no acionador 10135 para monitorar a posição do braço 10145 e desse modo monitorar a posição das placas 10140 e 10115, e a quantidade correspondente pela qual o tubo 10105 é comprimido.

[00576] Um controlador eletrônico 10160 recebe um sinal de saída do dispositivo de realimentação 10155 e gera um sinal de controle para controlar o acionador 10135. O controlador 10160 inclui eletrônica de controle de acionador de dispositivo de atuação 10165, eletrônica de controle de posição de controlador de fluxo 10170, e um processador primário 10175. Além do sinal de realimentação, o controlador 10160 inclui entradas variáveis incluindo medições de uma ou mais das variáveis de pressão, fluxo, temperatura, química, nível e composto. O controlador 10160 pode gerar dados compilados e realimentação para controles externos.

[00577] Nesse arranjo, um acionador único atua sobre nós de limitadores de fluxo integrados em série, formados a partir de um tubo flexível. Esse dispositivo pode ser linearizado em termos de sua curva de controle de taxa de fluxo utilizando um acionador de realimentação digital, e os nós de fluxo podem servir também como válvulas de controle seqüencial redundantes em alguns casos. Particularmente quando emparelhado com um acionador linear de atuação rápida, esse arranjo pode alterar o fluxo muito rapidamente, da ordem de menos de 50 milissegundos para mover a partir do fluxo mais baixo para o mais alto ou inverso.

[00578] Mais geralmente, um dispositivo de controle de taxa de fluxo inclui nós de restrição de fluxo e limitação de fluxo fixos ou ajustáveis, com cada nó tendo um orifício e dois ou mais nós sendo incorpo-

rados em uma estrutura ou montagem única de tal modo que o fluido, mais particularmente líquidos, deve fluir através de cada nó de fluxo em seu movimento a partir de um orifício de alimentação interna do dispositivo para um orifício de alimentação externa do dispositivo. Como cada nó é distinto em termos de seu papel de queda de pressão, porém é integrado em um todo, o dispositivo é mencionado como um controlador ou controle de taxa de fluxo digital.

[00579] O termo digital também se refere à forma e modo de controle da taxa de fluxo de líquido através dos dispositivos. Os nós de fluxo podem ser fixos, definidos e não ajustáveis. Mais comumente, entretanto, os nós são manual ou automaticamente ajustáveis, individual e independentemente entre si, ou por um mecanismo de ajuste comum. Desse modo, nesse contexto, digital se refere a um endereço ou local de nó de fluxo ajustável e distinto, e ainda em outro contexto, à natureza dos controles automáticos de tal modo que cada nó possa ser eletronicamente ajustável utilizando um acionador digitalmente controlado ou utilizando um acionador em combinação com um sistema ou dispositivo de realimentação digital.

[00580] Quedas de pressão sucessivas em uma trajetória de fluxo de líquido podem somar para definir uma taxa de fluxo de líquido desejável através da trajetória. Os méritos de utilizar múltiplos nós de restrição de fluxo dispostos em série em vez de um são encontrados na matemática da operação de um controle de fluxo de líquido ajustável, bem como as conseqüências físicas (e benefícios) de tal arranjo.

[00581] O desempenho de múltiplos nós pode ser ilustrado considerando um modelo simplificado como uma analogia válida. Primeiramente, considere um resistor variável de potenciômetro de 100 ohm com um limpador central de tal modo que sua resistência efetiva possa ser variada de zero até seu valor de 100 ohm total. O elemento de resistência tem uma tolerância geral de 1,0 por cento, ou uma variação

de pior caso de 1 ohm. Agora, considere 10 potenciômetros de limpador central, cada um com resistência de 10 ohms, conectado em série, cada um com uma tolerância geral de 1,0 por cento. Cada potenciômetro nesse caso tem uma tolerância de 0,10 ohms e somam a uma variação de pior caso de 1,0 ohm dos 100 ohms somados.

[00582] Nessa comparação é dado que o sistema pode ser ajustado para fornecer uma resistência total ao fluxo de corrente em zero a 100 ohms e cada a uma certa precisão de ponto de ajuste.

[00583] As mudanças do resistor de 100 ohm único estando abaixo de 100 ohms em valor são quase uma em duas. A outra possibilidade é que está acima de 100 ohms em valor (a probabilidade de ser exatamente 100 ohms sendo tão extremamente pequena como sendo irrelevante). As chances de cada resistor de 10 ohm estar acima ou abaixo do valor exato são iguais como com o resistor de valor maior, porém é bem mais provável que a resistência total líquida se aproxime mais estreitamente do valor ideal de 100 ohm uma vez que alguns dos dez estarão acima de 10 ohms enquanto outros estarão abaixo. Desse modo, nessa analogia, a precisão inerente do sistema de dez elementos é aperfeiçoada.

[00584] Agora compare o caso onde um valor de resistência específico é buscado com o único potenciômetro de 100 ohm e é ajustado para estar compreendido em erro de 2,0 por cento de extensão total de valor-alvo, e o caso onde cada um dos 10 potenciômetros de 10 ohm é ajustado para estar compreendido em 2,0 por cento de sua extensão para somar ao valor de resistência específico buscado. Uma vez que $10 \times 0,02 \times 10$ é 2,0 e $100 \times 0,02$ é 2,0, parece não haver diferença nos dois sistemas. Entretanto, há uma diferença crucial, que resulta de problemas em ajustar precisamente um sistema de ponto único. Na abordagem de ponto único, há somente um ajuste que pode ser correto ou errado. No sistema de dez elementos, entretanto, as coisas

são mais benignas.

[00585] Considere o ajuste da unidade de 100 ohm para estar compreendido em 3,0 por cento de extensão do valor desejado em vez do alvo de 2,0 por cento. Considere, a seguir, o efeito de erro de ajustar uma das dez unidades de séries em 3,0 por cento e o resto em 2,0 por cento correto. No caso de unidade única o erro efetivo é 3,0 por cento. No caso de unidades de série o erro efetivo é 2,10 por cento. Se três das unidades de séries forem ajustadas de forma ruim em um erro de 3,0 por cento, o erro cumulativo através dos dez dispositivos é 2,3 por cento. Se cinco das dez unidades forem ajustadas de forma ruim em erro de 3,0 por cento, o erro cumulativo através dos dez dispositivos é de 2,5 por cento. Se nove das dez unidades forem ajustadas de forma ruim em 3,0 por cento de erro, o erro cumulativo através dos dez dispositivos é 2,9 por cento, e ainda melhor do que obtido com o dispositivo de elemento único.

[00586] Essa analogia é sustentada no caso do dispositivo de controle de fluxo digital de múltiplos nós, e é empiricamente demonstrável. Além disso, na prática, a vantagem de precisão de ponto de ajuste é ampliada pelo entendimento de cada nó de resistência de fluxo no sistema de múltiplos pontos é maior em dimensão para uma dada taxa de fluxo do que o orifício único do sistema de ponto único. Desse modo, com um aparelho de ajuste da mesma resolução física em cada caso, a resolução inerente de ajuste de cada nó no sistema de múltiplos nós deve ser inerentemente maior, tanto em um nó dado como, ainda mais importante, através de todos os nós. Por exemplo, se cada aparelho de ajuste tiver 100 incrementos, a resolução total de um sistema de 10 nós é uma parte em 1000, enquanto o sistema de nó único é resolução total de uma parte em 100.

[00587] Com referência às figuras 86A e 86B, controles de fluxo digital 10200 e 10205 descritos aqui podem ser de características de

fluxo fixas e invariáveis com base na formação dos nós de fluxo integrado a partir de um material rígido como um tubo de metal. A figura 86A ilustra um tubo rígido 10200 tendo nós circunferenciais 10210, enquanto a figura 86B ilustra um tubo rígido 10205 tendo nós 10215 em um único lado. Esse controle simples pode ser empregado em um sistema de fluxo de líquido com variações estreitas ou previsíveis em pressão de fluxo e/ou onde variações previsíveis em taxa de fluxo com alterações de pressão de fluxo são toleráveis. A mudança do fluxo eficaz líquido permitida pelo dispositivo requer a alteração da pressão de fluxo aplicada em sua alimentação interna, que pode ser prontamente realizada uma vez que a relação de pressão para fluxo desses dispositivos é proporcional e livre de descontinuidades. Dispositivos adicionais podem ser adicionados em série para reduzir o fluxo (denominado um arranjo de série-série) ou o dispositivo pode ser substituído com um de dimensões casadas gerais, porém com orifícios de fluxo dimensionados de forma diferente. Outra variante importante é colocar esses dispositivos diferentes em paralelo com uma válvula de controle apropriada (manual ou automática) em cada ramificação paralela, permitindo que taxas de fluxo predefinidas diferentes sejam dotadas de válvulas para dentro e para fora da trajetória de fluxo. Tal arranjo é ilustrado pelo sistema 10300 da figura 87, que inclui quatro controles de fluxo 10305 conectados em paralelo, com o fluxo para dentro de cada controle de fluxo 10305 sendo permitido ou evitado por uma válvula correspondente 10310.

[00588] A figura 88 mostra um controle de fluxo não ajustável 10400 que emprega nós de fluxo modular 10405 de dimensões de orifício de fluxo desejado empilhados dentro de um tubo de fluxo 10410 com espaçadores inter-nodais 10415. O controle de fluxo 10400 também inclui uma conexão de influxo 10420 que se estende a partir de um flange 10425, uma conexão de escoamento 10430 que se estende a partir

de um flange 10435, e um tubo espaçador de expansão 10440. O controle de fluxo 10400 é modificado por taxa de fluxo por mudança de alguns ou todos os nós para outros com dimensões de orifício diferentes. Os espaçadores inter-nodais fornecem zonas de turbulência reduzida intermediária e podem ou não ser necessários dependendo de características de líquido. Esse controle de fluxo também pode ser modificado por taxa de fluxo pela adição de nós de fluxo modular em lugar do tubo espaçador de expansão mostrado, bem como por eliminar nós.

[00589] A figura 89 mostra uma taxa de fluxo fixa 10500 que inclui nós de restrição de fluxo esféricos 10505 separados em um tubo de fluxo 10510 e sustentados em uma haste de suporte coaxial 10515. O espaço circunferencial entre a circunferência de cada esfera e a parede interna do tubo forma um nó de redução de fluxo. A dimensão do espaço constitui o grau de redução de fluxo e é um orifício de fluxo de formato anular. Os nós esféricos 10505 são separados por espaçadores inter-nodais 10520 e dispostos de tal modo que o fluxo que entra através de um orifício de influxo 10525 passa por cada um dos nós 10505 antes de entrar através de um orifício de escoamento 10530.

[00590] As figuras 90A e 90B representam ainda outro dispositivo de nó modular de orifício fixo 10600 onde os nós 10600 são fisicamente distintos até serem montados e integrados em um arranjo de série de múltiplos nós 10605. Como mostrado nas figuras 91A e 91B, um dispositivo de controle de fluxo similar 10700 pode incluir um botão de controle ajustável manualmente 10705 que pode ser manipulado para estender ou retrain um montante 10710 para dentro do trajeto de fluxo. Como mostrado na figura 91B, múltiplos dispositivos 10700 podem ser conectados em série para criar um controle de fluxo de múltiplos nós 10715.

[00591] Como mostrado nas figuras 92A e 92B, outro dispositivo de

controle de fluxo 10800 pode incluir um acionador automático 10805 e um sensor de codificação 10810 em cada nó. Cada um desses acionadores pode ser hidráulico, magneto reológico, térmico, pneumático, magnético, solenóide ou operado a motor (motores de todos os tipos sendo utilizáveis), e qualquer outro tipo de acionador apropriado para movimento rápido e preciso pode ser também utilizado. Como mostrado na figura 92B, os dispositivos 10800 podem ser conectados em série para formar um controle de fluxo de múltiplos nós 10815.

[00592] O uso de acionadores individuais permite a flexibilidade máxima em formatação de controle de taxa de fluxo, incluindo combinar alguns nós para habilidade de alcance (ajuste grosseiro) e alguns para ajuste de incremento preciso. Essencialmente, o padrão de uso e ajuste é limitado somente pela versatilidade dos acionadores e seu software de controle. O uso de acionadores individuais também permite um formato de controle direto para seguir sinais de comando de fluxo externo onde o número de nós responsivos a um tipo de sinal dado limita e restringe a magnitude absoluta da alteração de fluxo possível. Esse formato também permite que sinais múltiplos sejam segregados para um nó ou nós de fluxo distintos, permitindo um dispositivo de controle de taxa de fluxo incomumente flexível graduada para e responsivo a sinais de controle múltiplos ou mistos.

[00593] O uso de acionadores automáticos distintos também permite que um sistema digital rápido seja incorporado onde nós de fluxo são totalmente engatados ou totalmente desengatados para dentro ou para fora da trajetória de fluxo do controlador de fluxo. Esse formato de uso pode ser mais precisamente denominado ultra-rápido em que o fluxo pode ser alterado por qualquer nó de fluxo dado em vinte e um milésimos de um segundo ou menos (20 milissegundos) de tal modo que o dispositivo é útil para aplicações como sistemas de controle de míssil, ambientes de processo de líquido super críticos, e sistemas de

rastreamento de sinais. O gráfico de barras 10900 da figura 93 ilustra a forma geral de controle possível com esse formato de controle "totalmente digital". O gráfico mostra um sistema de dez nós e o padrão de controle de taxa de fluxo relativo possível com essa metodologia. Embora a taxa de fluxo através desses dispositivos seja relativamente linear em forma básica, a linearização total como mostrado no gráfico de barras é possível com definição distinta simples e calibragem em cada nó de fluxo.

[00594] As figuras 94A e 94B mostram um controlador de fluxo 10100 no qual acionadores individuais 101005 controlam nós de fluxo 101010 compreendendo restrições periódicas de um tubo flexível 101015.

[00595] Cada acionador 101005 inclui um sensor de codificação integral que monitora a posição do acionador. O controlador 101000 é simétrico, em que nós 101010 são posicionados opostos a nós fixos 101020. Os nós e espaçamento inter-nodal combinam para formar estruturas de fluxo de formato Laval bem definidas. Com espaçamento de nós apropriado à faixa de taxa de fluxo, de uso, o fluxo através desse dispositivo é relativamente não turbulento. Em particular, esse arranjo foi empiricamente mostrado como sendo útil no controle da taxa de fluxo de líquidos saturados de gás. Por exemplo, uma implementação específica é capaz de variar a taxa de fluxo de cerveja através de uma faixa dinâmica maior do que 8:1 sem fazer com que CO₂ dissolvido saia da solução. Essa modalidade tem também a vantagem específica de ser muito sanitário em sua construção, com seu tubo de fluxo não invasivo. O tubo utilizado no dispositivo pode ser de uma variedade particularmente ampla de produtos químicos, elastômeros e durômetros porque não necessita ser ocluído, porém somente restrito. Desse modo, a sobre-dobradura ou enrugamento do tubo quando apertado para oclusão pode ser evitado nesse dispositivo levando a

vida de serviço grandemente estendida e geralmente indefinida. Não obstante, qualquer posição de nó dada pode ser restrita para oclusão, de tal modo que o controlador de fluxo 101000 pode servir como uma válvula de controle. Essa capacidade é aumentada onde múltiplos nós seqüenciais servem também como válvulas, em que uma estrutura de válvula redundante é criada. Também digno de nota a esse respeito é a pressão de vedação aumentada ou pressão diferencial possível com essas múltiplas estruturas de válvula em série. Também a força oclusiva que é necessária para vedar contra uma dada pressão pode ser mostrada como sendo reduzida nessa estrutura de válvula em série. É bem-entendido que quanto maior a força oclusiva aplicada a um tubo de válvula de aberto, mais curta a vida do tubo.

[00596] A figura 95 mostra um controlador de fluxo 101100 que é assimétrico e difere do controlador 101000 em que os nós fixos 101020 são substituídos por uma placa plana 101105.

[00597] Como alternativa para ajuste individual dos nós de fluxo, os sistemas podem ajustar todos os nós de fluxo em união. O dispositivo de controle de taxa de fluxo 10100 da figura 86 provê um exemplo de um sistema que opera desse modo.

[00598] As figuras 96A e 96B mostram um dispositivo de controle de fluxo 101200 que é similar ao dispositivo 10100 da figura 86 porém difere em que o acionador automático 10135 foi substituído por um botão de ajuste manual 101205 montado na placa de apoio 10150. O botão de ajuste 101205 permite ajustes manuais de todos os nós de limitar fluxo simultaneamente. Essa metodologia de ajuste de taxa de fluxo simples pode ser calibrada utilizando um indicador de dial mecânico, um indicador de posição de eixo digital mecanicamente incrementado, ou por uma leitura digital eletrônica ("DRO").

[00599] As figuras 97A e 97B mostram um controle de fluxo 101300 que emprega nós simétricos 101305 para comprimir um tubo flexível

101310. Os nós 101305 são montados em trilhos 101315, com o espaçamento entre os trilhos sendo controlado por prendedores de ajuste 101320. Batentes de não-oclusão 101325 evitam que os trilhos se movam tão próximos entre si que o fluxo através do tubo 101310 seja ocluído.

[00600] As figuras 98A e 98B mostram um controlador de fluxo variável 101400 tendo nós 101405 que são dispostos similarmente aos nós 10505 do controle de fluxo 10500 da figura 89. Em particular, os nós 101405 são separados por espaçadores inter-nodais 101410 e são montados em um eixo 101415 que é coaxialmente posicionado em um tubo 101420. O eixo se estende através de uma vedação de eixo 101425 na extremidade do tubo onde é conectado a um acionador 101430 tendo um codificador de posição associado 101435. O acionador 101430 é configurado para mover o eixo entre uma primeira posição (como mostrado na figura 98A) na qual os nós 101405 são alinhados com anéis anulares 101435 em uma superfície interior do tubo 101420 e fluxo entre um orifício de influxo 101400 e um orifício de escoamento 101445 é minimizado, e uma segunda posição (como mostrado na figura 98B) na qual os nós 101405 são posicionados equidistantes entre anéis vizinhos 101435 e fluxo é maximizado. Utilizando o codificador 101435, o acionador 101430 também é capaz de posicionar o eixo em posições entre aquelas mostradas nas figuras 98A e 98B.

[00601] Como mostrado, a faixa de movimento para efetuar uma faixa de controle de fluxo grande e essencialmente linear é comparativamente pequena e desse modo permite um dispositivo altamente responsivo e de ajuste muito rápido. O formato físico de cada nó de fluxo pode ser variado amplamente como apropriado para as velocidades da aplicação específica.

[00602] As figuras 99A e 99B mostram um controlador de fluxo va-

riável 101500 que difere a partir do controlador de fluxo 101400 por incluir um sensor de pressão de influxo 101505 no orifício de influxo 101440 e um sensor de pressão de escoamento 101510 no orifício de escoamento 101445. Por colocar um sensor de pressão em cada lado de um orifício de restringir fluxo único e ler o diferencial de pressão, a taxa de fluxo volumétrico pode ser determinada. A integração e combinação desses sensores em um controlador de taxa de fluxo de nó de restrição de fluxo em série digital provê uma solução de regulador de fluxo capaz totalmente integrada e altamente eficiente. Quando combinado com um controlador de fluxo digital como descrito aqui, a faixa racional e útil de sinais de pressão diferencial a partir dos sensores separados é muito aumentada, freqüentemente por uma faixa de duas ou três vezes em relação a configurações convencionais.

[00603] As figuras 100^a e 100B mostram um controlador de fluxo variável 101600 que difere do controlador de fluxo 101400 em que o acionador 101430 é substituído com um acionador manual 101605 que se estende através de uma placa de empuxo rosqueada 101610.

[00604] A figura 101 mostra um controlador de fluxo variável 101700 que difere do controlador de fluxo 101400 por incluir um medidor de fluxo de turbina integrado 101705. A inclusão do medidor de fluxo de líquido 101705 no mesmo conduto de fluxo de líquido que o controlador de fluxo digital permite que o controlador de taxa de fluxo digital funcione como um regulador de taxa de fluxo em que pode ativamente reter e manter um ponto de ajuste de taxa de fluxo definido com base em um sinal de taxa de fluxo. Esse arranjo é particularmente adequado para essa aplicação devido a sua linearidade relativa inerente, sua capacidade de ser configurada por ajuste, sua velocidade comparativamente rápida de resposta, alta capacidade de previsão de resposta, falta essencialmente total de histerese ou sobremodulação sob ajuste de fluxo, e falta de descontinuidades de fluxo em suas cur-

vas de taxa de fluxo, particularmente na extremidade baixa extrema e extremidade alta extrema de faixa de fluxo útil de um dispositivo específico.

[00605] As figuras 97A e 98B mostram de um certo modo esquematicamente outra modalidade na qual esferas montadas em eixo são manualmente móveis coaxialmente em relação a elementos hemisféricos-circunferenciais adaptados periodicamente no diâmetro interno de um cilindro de contenção de fluxo rígido apropriado. Cada par dessas estruturas compreende um nó de taxa de fluxo integrado em série e a variação da posição relativa do orifício no formato de rosquinha ou anular formado entre os elementos emparelhados de cada nó pode variar a taxa de fluxo em um modo quase linear.

[00606] Nos quarenta e oito gráficos de fluxo representados nas figuras 102 a 128, o comportamento empírico de várias modalidades do dispositivo é extensamente apresentado, esses dados e gráficos servindo como base para comentários adicionais e análise sobre o comportamento de taxa de fluxo funcional do dispositivo. Os gráficos ilustrados nas figuras 102-107 são exemplos de gráficos de dados de fluxo empírico correlacionando taxa de fluxo expressa em onças de fluido por segundo contra o diâmetro de abertura de fluxo de nó de fluxo em polegadas fracionais, definido como o ajuste de intervalo ou abertura de compressão compativelmente entre cada par de bigornas definindo nó de fluxo. A forma geral do controle de fluxo utilizado para coletar esses dados é mostrada de forma variada nas figuras 86, 95 e 97. O tamanho de conduto de fluxo flexível e pressão de fluxo foram mantidos constantes, enquanto o espaçamento de bigorna variou em uma faixa de 2:1 e a contagem de bigorna variou em uma faixa de 2:1.

[00607] As figuras 107A e 107B resumem essas relações de fluxo, que podem ser mostradas como sendo representativas de resultados com uma ampla faixa de tamanhos de tubo flexível e pressões de fluxo.

Desse modo, os dispositivos de controle de fluxo podem ser mostrados empiricamente para produzir uma alteração média em fluxo de 13,75 por cento em um diâmetro de conduto de fluxo constante, pressão de fluxo constante, e ajuste da folga de nós de fluxo variando de aproximadamente 0,35 a aproximadamente 0,44 do diâmetro interno não comprimido do tubo (denominado aqui como a razão de orifício de fluxo), quando a faixa de contagem de nó de fluxo varia em uma faixa de 5 nós para 10 nós (faixa de 2:1) e quando o espaçamento de centro para centro dos nós varia de uma faixa de (0,75 polegadas a 1,5 polegadas) (2:1). A mudança de fluxo é inversa em relação ao espaçamento dos nós de fluxo. Desse modo, o fluxo pode ser variado como especificado simplesmente por mudar o espaçamento de nós de fluxo.

[00608] A linearidade de taxa de fluxo com uma mudança em dimensionamento de abertura de fluxo de nós de fluxo também é resumida nas figuras 107A e 107B sobre a mesma faixa de condições de teste como definido acima. Desse modo, sobre a faixa de abertura de nó de fluxo definida por abertura de bigorna de aproximadamente 0,35 a aproximadamente 0,44 do diâmetro interno não comprimido do tubo flexível, a linearidade está compreendida em 2,5 por cento, ou melhor, através de uma faixa de fluxo que varia pelo menos 3,5 vezes a partir de fluxo mínimo para fluxo máximo.

[00609] As figuras 115A, 115B, 116A e 116B são exemplos de curva de fluxo que mostram que a operação linear dos dispositivos de múltiplos nós pode ser subdividida em duas zonas separadas com base no grau relativo de abertura de fluxo ou restrição de orifício expresso como uma razão de espaçamento de bigorna de fluxo para a dimensão interna não comprimida do tubo de fluxo flexível. Desse modo, no exemplo das figuras 116A e 116B, em uma faixa de pressão de 3:1 ilustrada, uma primeira faixa linear existe a partir de uma porção de abertura de 0,35 para 0,44. Uma segunda faixa linear estende-se a

partir de uma razão de orifício de 0,60 para 0,87. Devido a essa linearidade de zona dual, uma capacidade de controle de fluxo é reconhecida em que um controle de ajuste grosseiro de taxa de fluxo e um controle de ajuste fino de taxa de fluxo são possíveis. Considere, nas figuras 116A e 116B, que o ajuste na primeira zona linear da porção de abertura de fluxo de 0,35 para 0,44 muda a taxa de fluxo através do dispositivo por um fator de 4:1 no caso da curva operacional de pressão mais elevada mostrada. Na segunda zona linear, o ajuste a partir de uma porção de abertura de fluxo a partir de 0,67 para 0,87 muda a taxa de fluxo através do dispositivo por uma razão de 1,1:1. Desse modo, na primeira zona, cada incremento de 0,01 de mudança de razão de abertura causa uma mudança de fluxo de 0,11 da faixa de 4:1. Na segunda zona, cada incremento de 0,01 de razão de abertura causa uma mudança de fluxo de 0,037 da faixa de 1,1:1. Desse modo, a extensão e resolução de ajuste por incremento de mudança de razão de abertura de fluxo são diferentes em cada caso. Isso, por sua vez, permite que o dispositivo de controle de fluxo seja ajustado em uma base grossa e fina.

[00610] Como outro exemplo do ajuste grosso e fino, considere-se um dispositivo unitizado de dez elementos de nós de fluxo, no qual cinco nós de fluxo são justados para atingirem aproximadamente um fluxo desejado dentro da primeira faixa de zona linear. Os cinco nós restantes podem ser então utilizados para ajustar o fluxo com resolução significativamente mais elevada para atingir mais precisamente e mais facilmente o valor de taxa de fluxo desejado exato. Isso permite ajustes que são mais fáceis e mais rápidos de se obter e reduz os efeitos de distorção por supermodulação e sobremodulação de ponto de ajuste (manual ou automático) ou um ponto de ajuste de taxa de fluxo desejado. Esse benefício pode ser também obtido pelo uso de dois dispositivos separados em fluxo em série, um operando na zona de

resolução elevada, e um operando na zona de resolução baixa.

[00611] As figuras 109 e 117 ilustram que uma extensão definida de faixas de ajuste úteis, expresso como a extensão de razão de orifício de fluxo, aumenta à medida que o número de nós de fluxo em série no dispositivo de controle de fluxo aumenta. Desse modo, a resolução de ajuste de fluxo por incremento de mudança de taxa de fluxo aumenta à medida que o número de nós de fluxo aumenta. Portanto, por exemplo na figura 109, dois nós de fluxo em centros de 2,54 cm (1 polegada), a extensão de razão de abertura de fluxo para variar fluxo a partir de duas onças por segundo até dez onças por segundo é 0,21. Em dez nós em centros de 2,54 cm (1 polegada) e na mesma pressão de fluxo, a extensão de razão de abertura de fluxo para variar fluxo a partir acima da mesma região é de 0,27, que é um aperfeiçoamento acima de 28,5 por cento.

[00612] Diversas implementações da invenção foram descritas. Não obstante, será entendido que várias modificações podem ser feitas. Por conseguinte, outras implementações estão compreendidas no escopo das reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispensador de bebida (100) para dispensar uma bebida gasosa a partir de uma fonte de bebida (125) em um receptáculo, **caracterizado por** compreender:

um conduto (122) em comunicação de fluido com a fonte de bebida (125);

um medidor de fluxo em comunicação de fluido com o conduto (122);

um controlador (110) de taxa de fluxo multinodal em contato com o dito conduto (122), o dito controlador (110) de taxa de fluxo multinodal incluindo um processador e uma interface de usuário incluindo sinais selecionáveis pelo usuário para fornecer dados ao processador com base na entrada do usuário; e

um bocal (105) dispensador subsuperficial em comunicação de fluido com a extremidade terminal do conduto (122),

em que o fluxo através do conduto (122) para o bocal (105) dispensador subsuperficial é compensado para manter substancialmente fluxo hidráulico de bebida dentro do conduto (122) pelo ajuste do contato entre o controlador (110) de taxa de fluxo multinodal e o conduto (122); e

em que pelo menos um dos fluxos de bebida e volume agregado de bebida distribuído é controlado pelo controlador de taxa de fluxo multinodal com base nos dados fornecidos ao processador.

2. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o controlador (110) de taxa de fluxo multinodal inclui pelo menos dois nós (3205) que são configurados e dispostos para regular o contato entre o controlador (110) de taxa de fluxo multinodal e o conduto (122) e um elemento motriz (3410) usado para aplicar força a cada um dos nós (3205).

3. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que cada nó (3205) é configurado e disposto para causar uma restrição de fluxo de fluido local no interior do conduto (122).

4. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o elemento motriz (3410) compreende um bloco de empuxo (3438) e um elemento de ajuste (3428) que fornece ajuste de fluxo mínimo e fluxo máximo através do controlador (110) de taxa de fluxo multinodal.

5. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o membro de ajuste compreende um prisioneiro rosqueado (3272) acoplado a uma porca de ajuste (3274) de tal modo que quando o controlador (110) de taxa de fluxo multinodal está em uma condição de fluxo máximo, os nós (3205) contatam a porca de ajuste (3274).

6. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o controlador (110) de taxa de fluxo multinodal é ajustado para uma taxa de fluxo desejada máxima e uma taxa de fluxo desejada mínima.

7. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o bocal (105) dispensador subsuperficial compreende adicionalmente um bico dispensador movível entre uma primeira posição aberta e uma segunda posição fechada.

8. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o bico dispensador é configurado e disposto seletivamente para proporcionar uma dispensa de geração de espuma subsuperficial em resposta a uma entrada de um usuário do dispensador (100).

9. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente um circuito de resfriamento (1505) tendo um refrigerante disposto no mesmo, o

circuito de resfriamento (1505) sendo configurado para passar em proximidade ao controlador (110) de taxa de fluxo multinodal para fornecer um efeito de resfriamento à bebida no conduto (122).

10. Dispensador de bebida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o controlador (110) de taxa de fluxo é configurado para inicialmente produzir a primeira taxa de fluxo comparativamente baixa e, quando uma saída de fluxo de bebida do bocal (105) estiver abaixo da superfície ou abaixo do nível da bebida, o controlador (110) de fluxo de fluido muda para a segunda taxa de fluxo.

11. Método para controlar taxa de fluxo volumétrico durante um evento de dispensa de fluido, **caracterizado por** compreender as etapas de:

iniciar um evento de dispensa de fluido pela abertura de uma válvula disposta em um bocal (105) dispensador de fluido subsuperficial; e

estabelecer, durante uma primeira porção de um ciclo de dispensa de fluido, uma primeira taxa volumétrica de fluxo de fluido através do bocal (105) dispensador de fluido subsuperficial através do escoamento do fluido recebido a partir de uma fonte de fluido através de um controlador (110) de taxa volumétrica de fluxo tendo uma pluralidade de nós (3205) de restrição de fluxo atuando para limitar o fluxo de fluido através do controlador (110) de taxa de fluxo, o controlador de taxa de fluxo volumétrico incluindo um processador e uma interface de usuário incluindo sinais selecionáveis pelo usuário para fornecer dados ao processador com base na entrada do usuário;

estabelecer, durante uma segunda porção de um ciclo de dispensa de fluido, uma segunda taxa volumétrica de fluxo de fluido através do bocal (105) dispensador de fluido subsuperficial por meio da alteração do padrão de fluxo do fluido através da pluralidade de nós (3205) de restrição de fluxo, onde o fluxo através de um conduto (122)

para o bocal (105) dispensador subsuperficial é controlado pelo controlador de taxa de fluxo volumétrico com base nos dados fornecidos ao processador, e em que o fluxo é compensado para manter substancialmente um fluxo hidráulico de bebida dentro do conduto (122) pelo ajuste do contato entre o controlador (110) de taxa de fluxo multinodal e o conduto (122).

12. Método de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente: reduzir a segunda taxa volumétrica de fluxo de fluido para uma terceira taxa volumétrica de fluxo de fluido através do bocal (105) dispensador de fluido subsuperficial antes da complementação do evento de dispensa de fluido.

13. Método de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que a primeira taxa volumétrica de fluxo de fluido é menor do que a segunda taxa volumétrica de fluxo de fluido.

14. Método de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que o fluido escoar através do bocal (105) dispensador de fluido subsuperficial na referida primeira taxa volumétrica de fluxo de fluido ao longo do evento de dispensa de fluido.

15. Método de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o estabelecimento das referidas primeira, segunda e terceira taxas volumétricas de fluxo de fluido inclui o recebimento de leituras de temperatura ou pressão do fluido escoando através do bocal (105) dispensador de fluido subsuperficial.

1/119

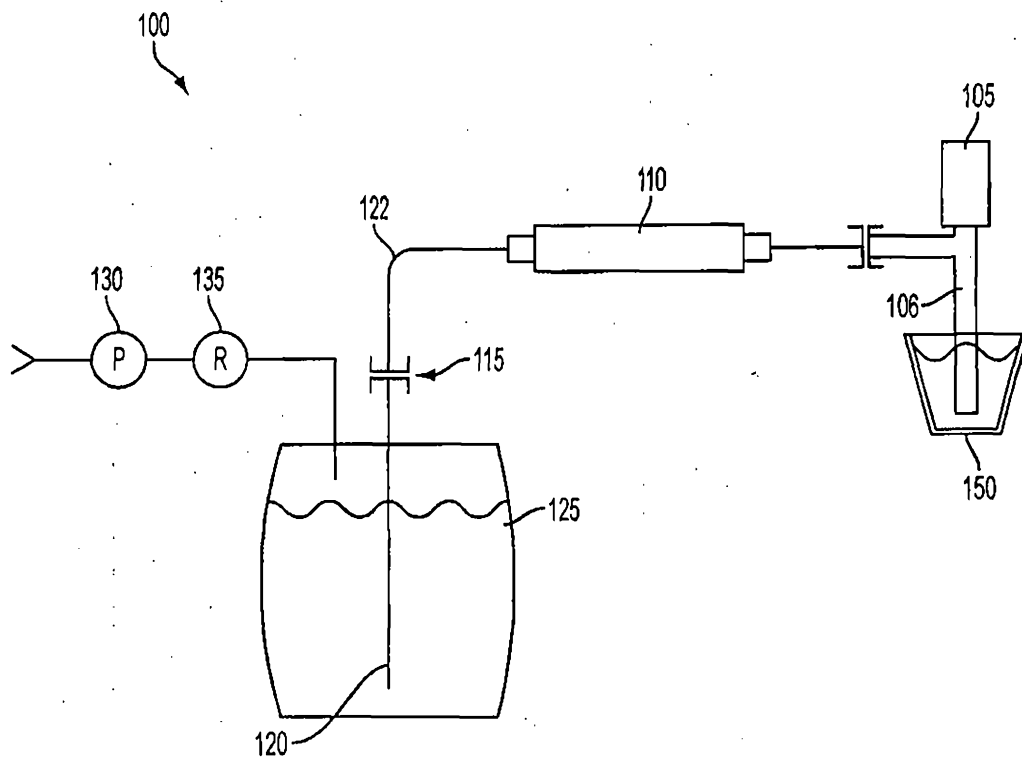


FIG. 1

2/119

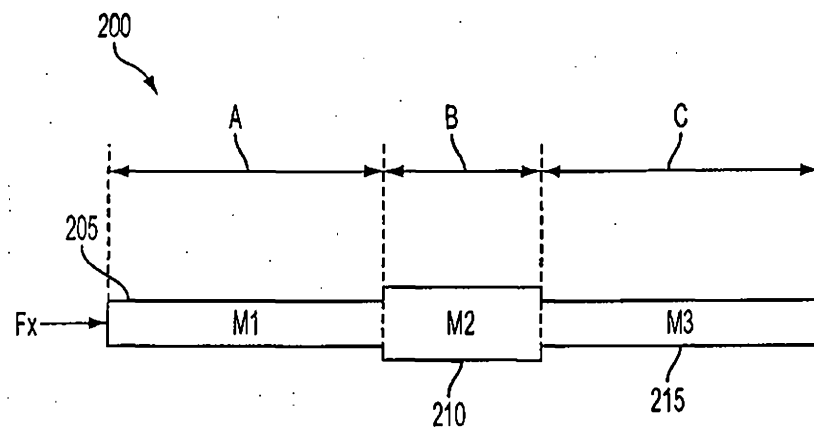


FIG. 2

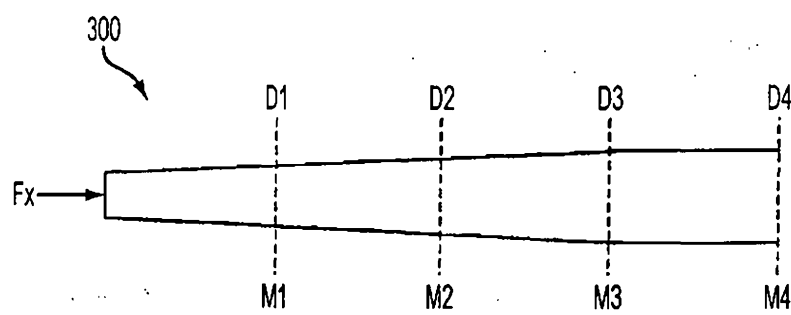


FIG. 3

3/119

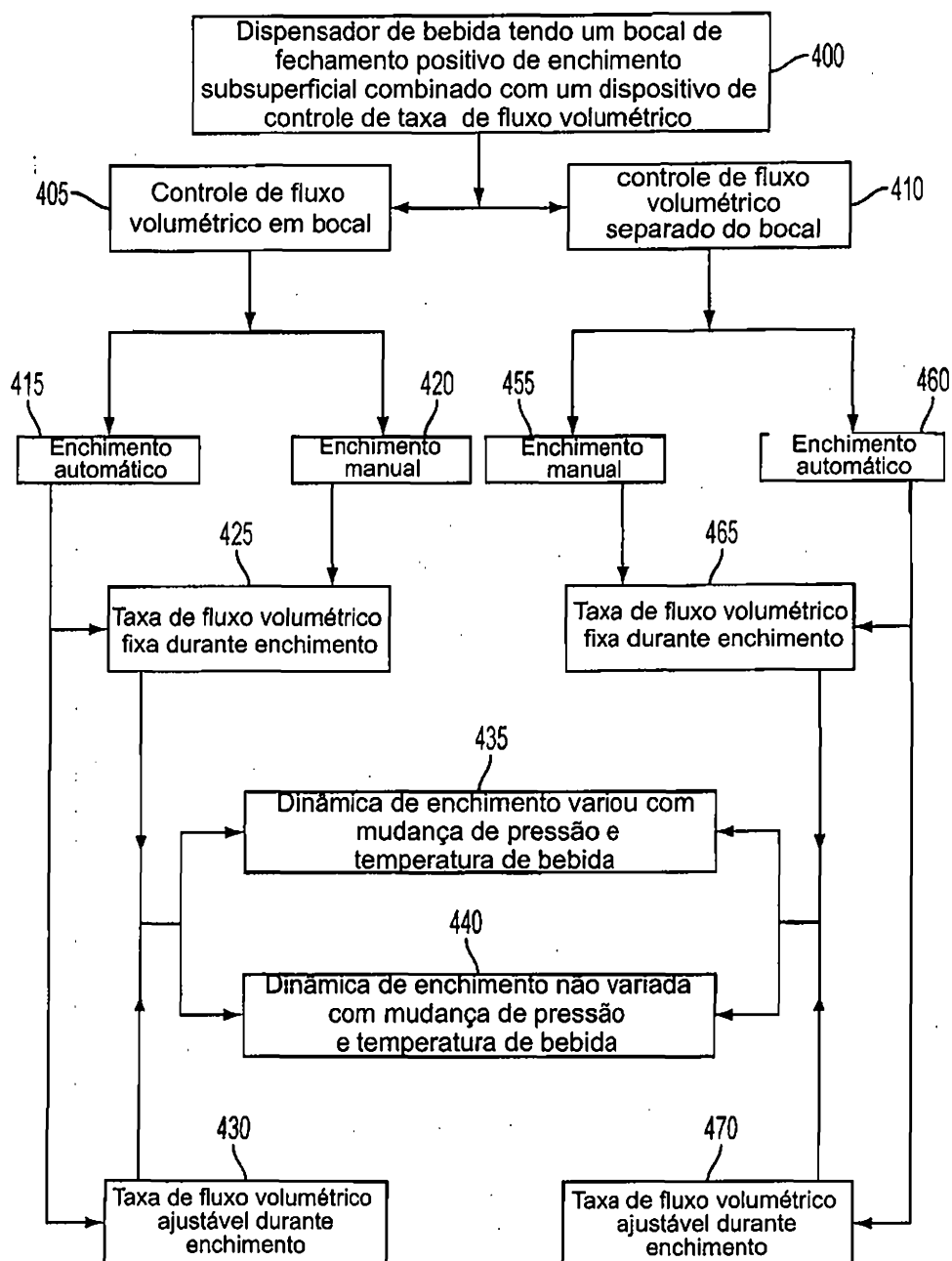


FIG. 4

4/119

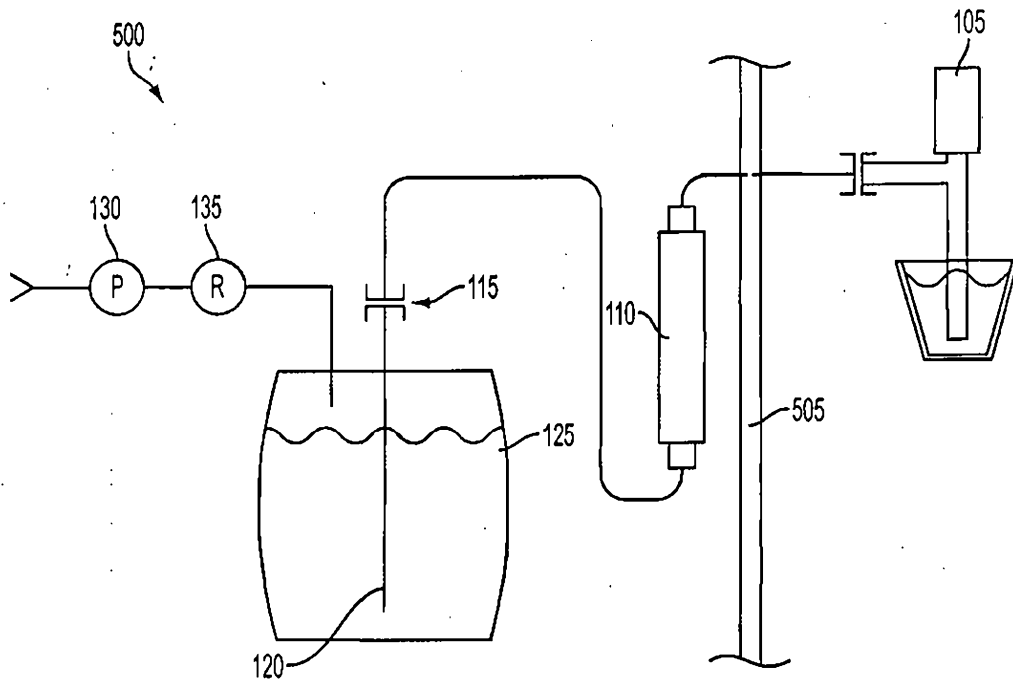


FIG. 5

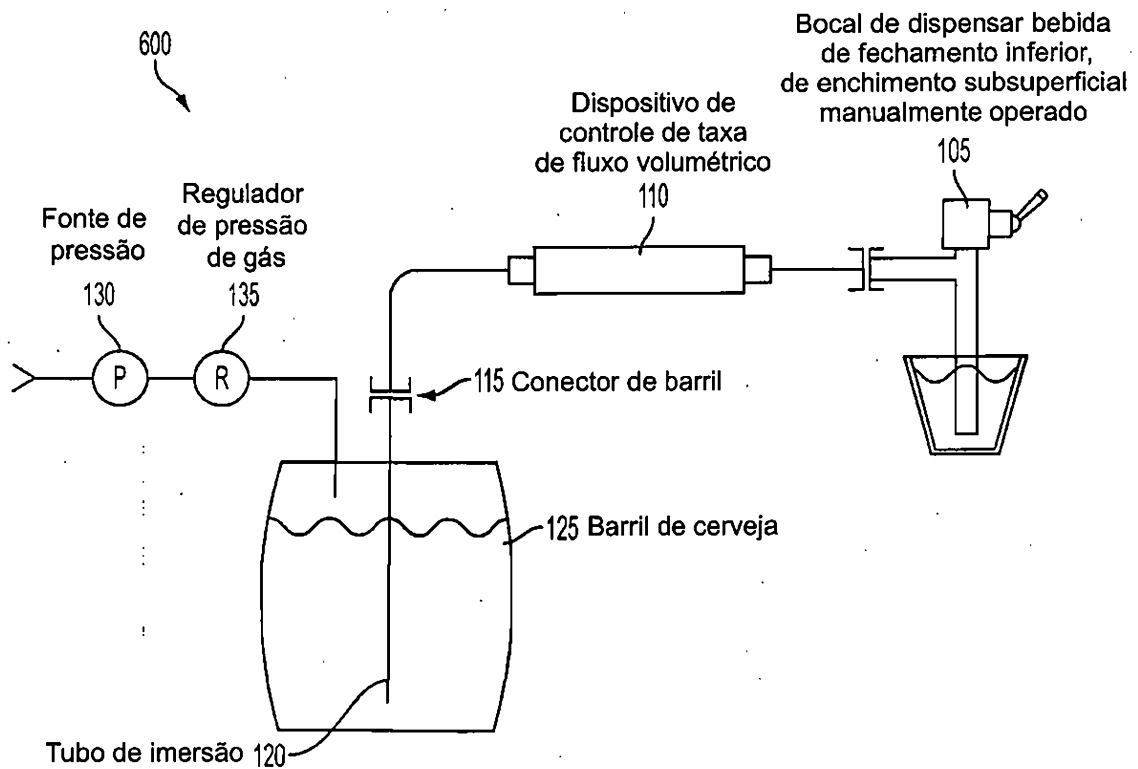


FIG. 6

5/119

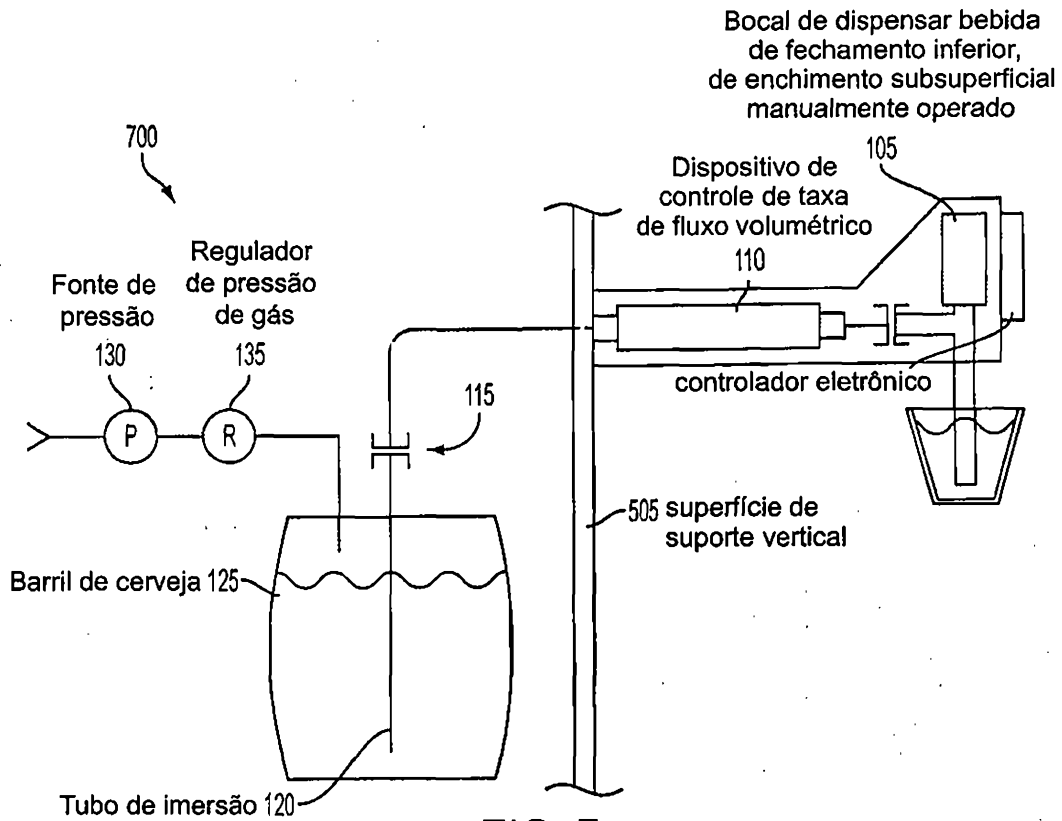


FIG. 7

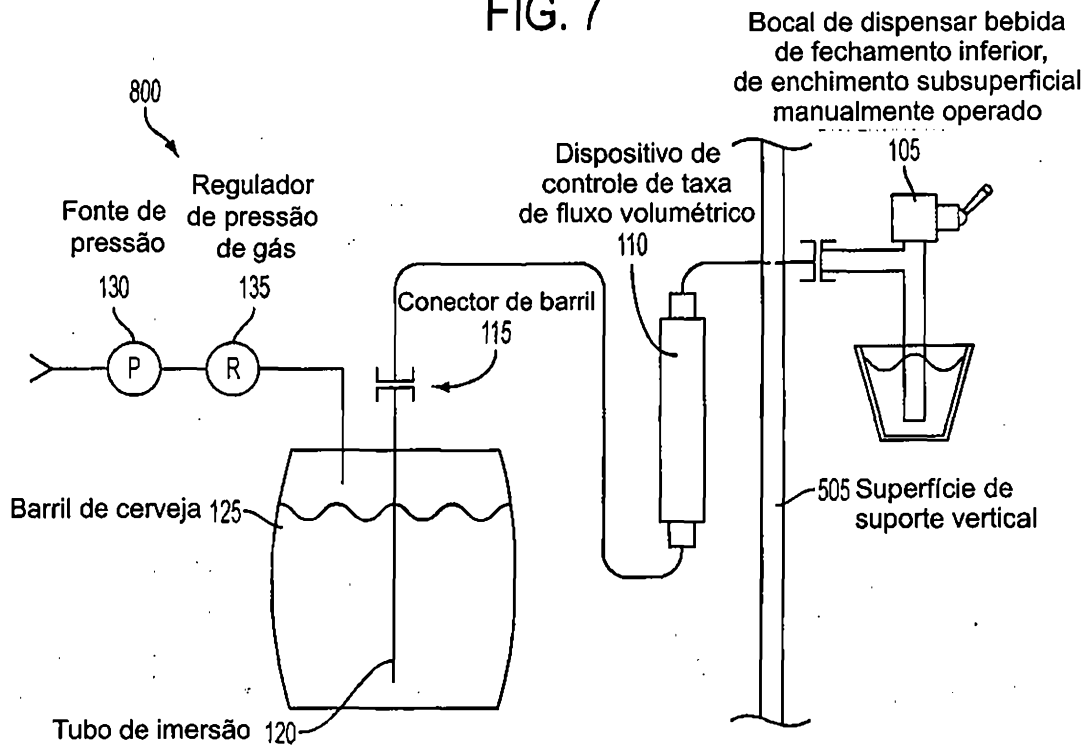


FIG. 8

6/119

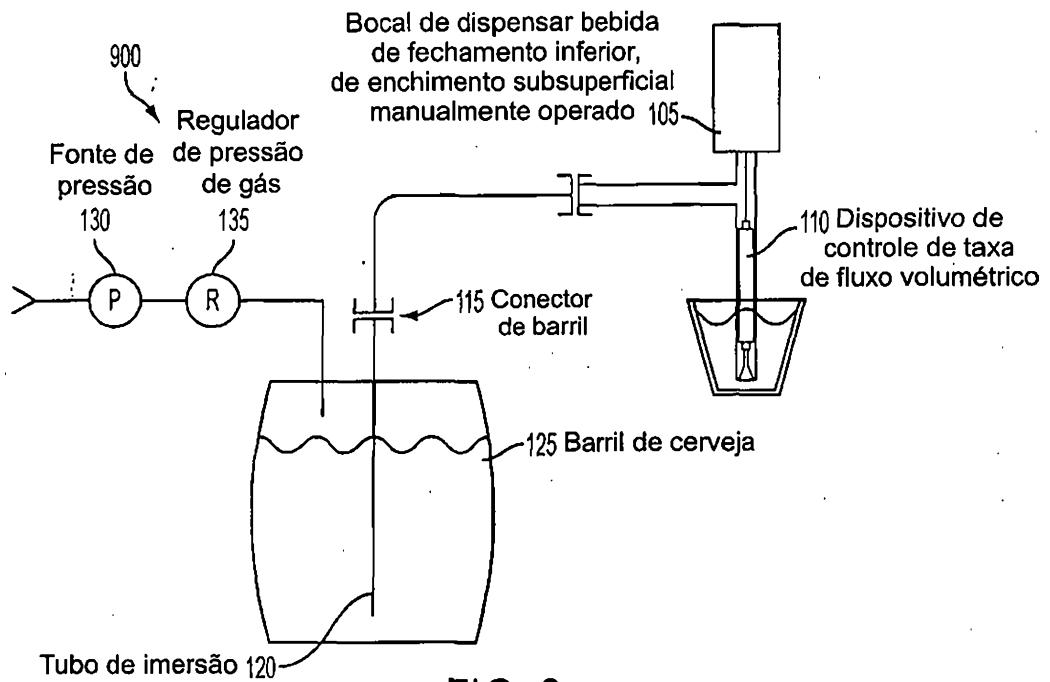


FIG. 9

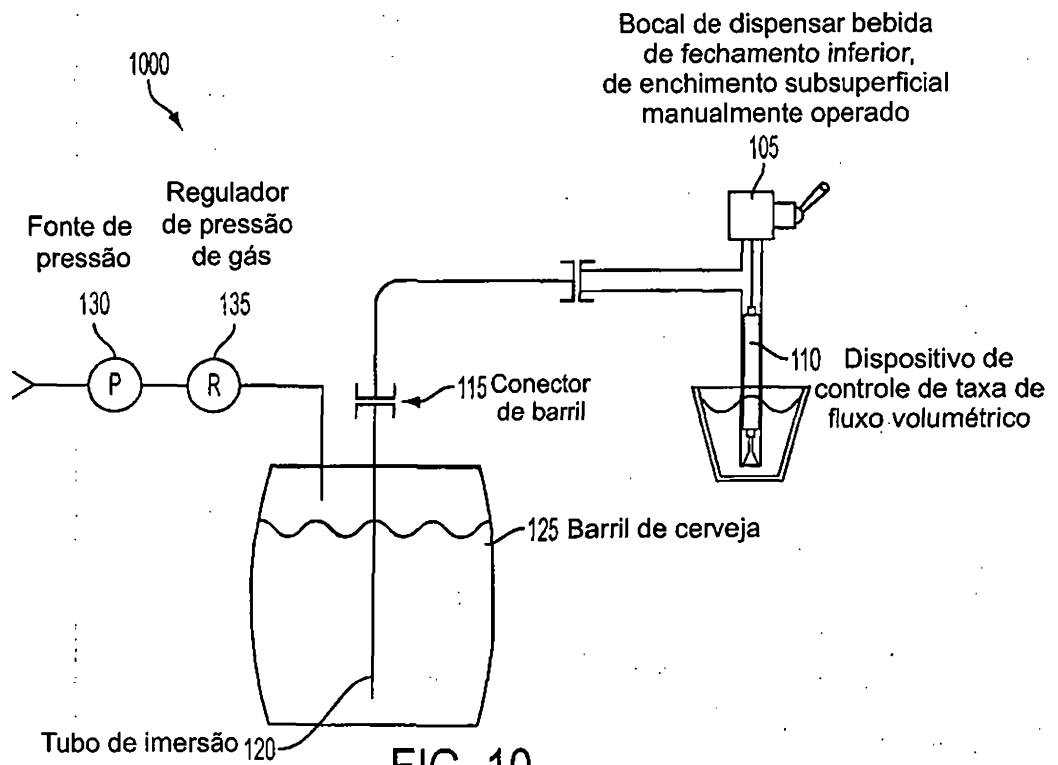


FIG. 10

7/119

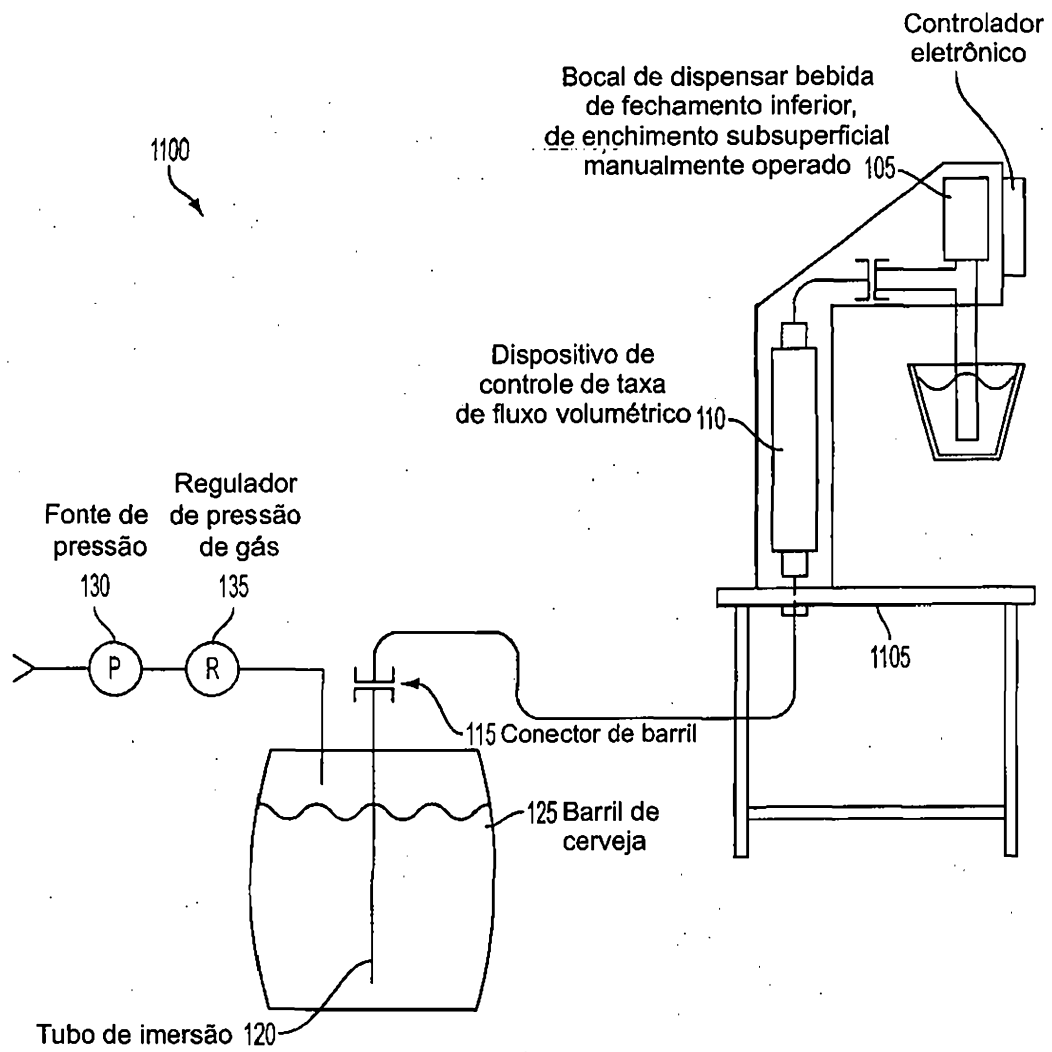


FIG. 11

8/119

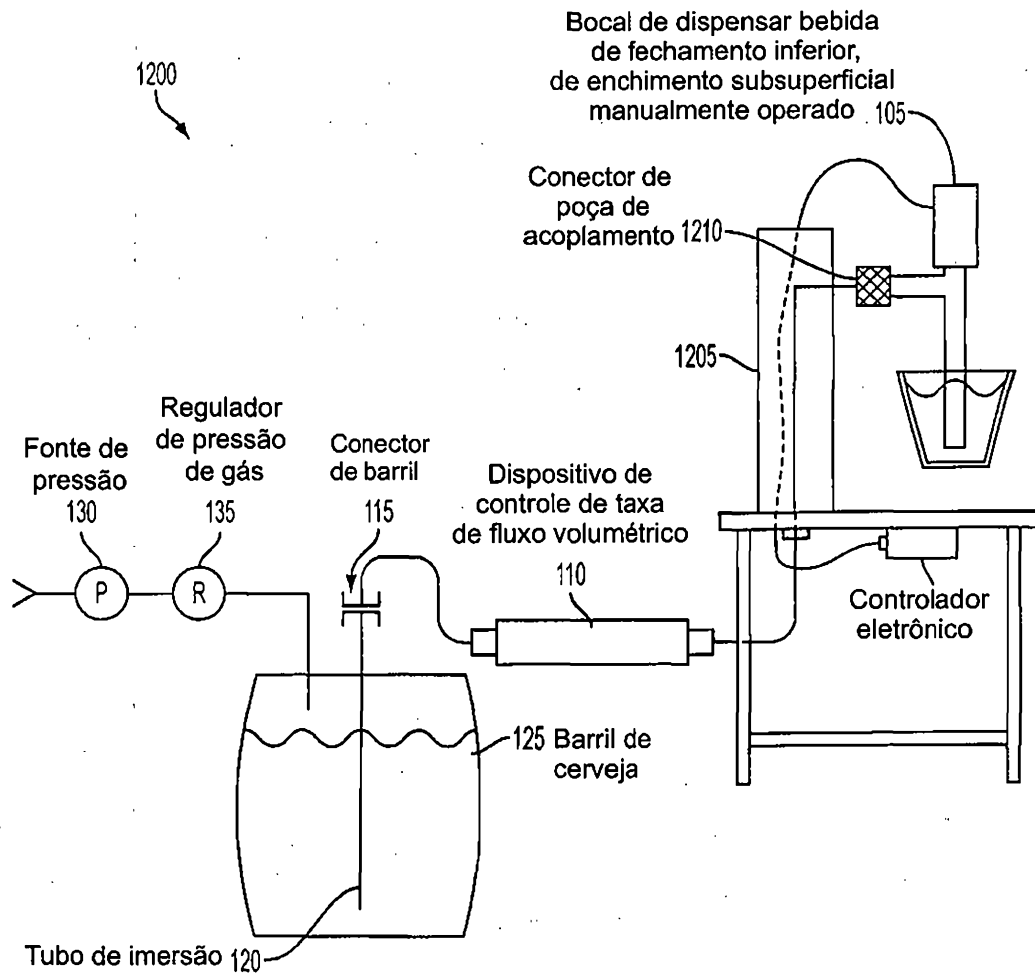


FIG. 12

9/119

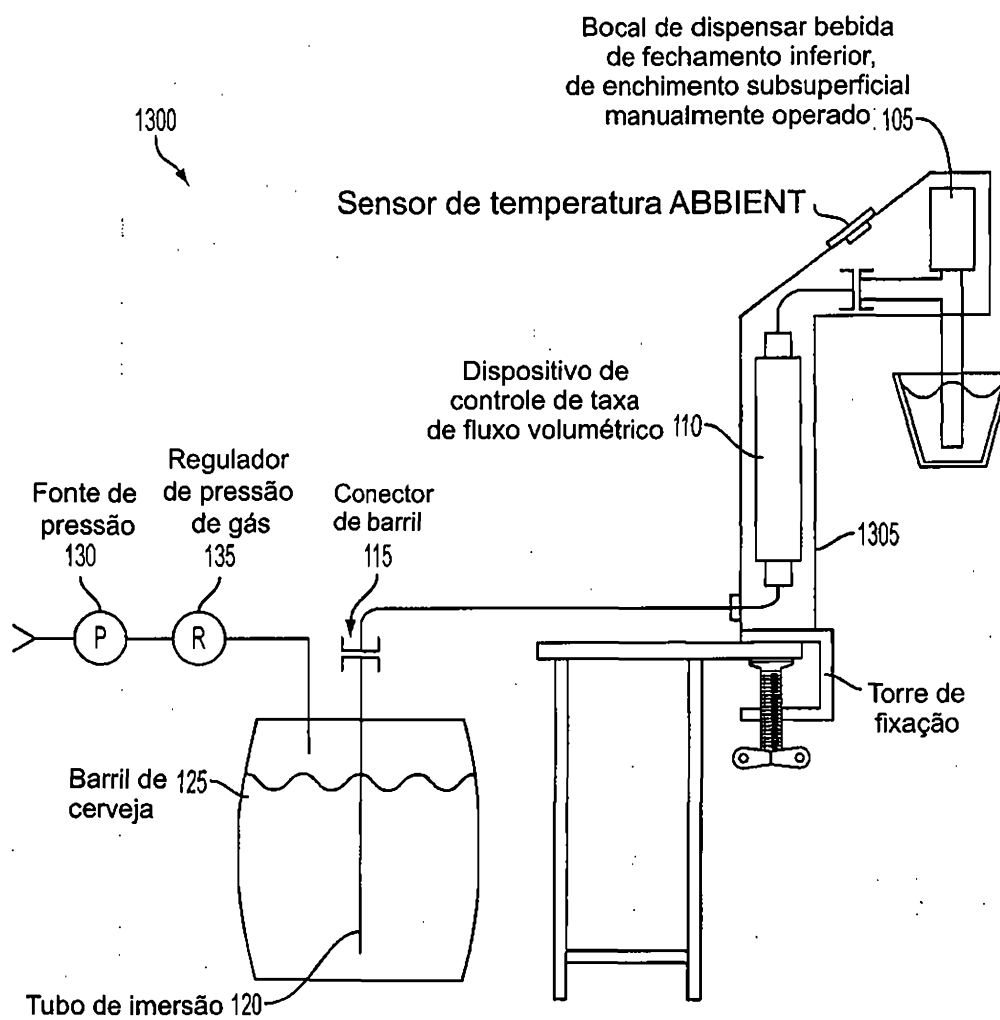


FIG. 13

10/119

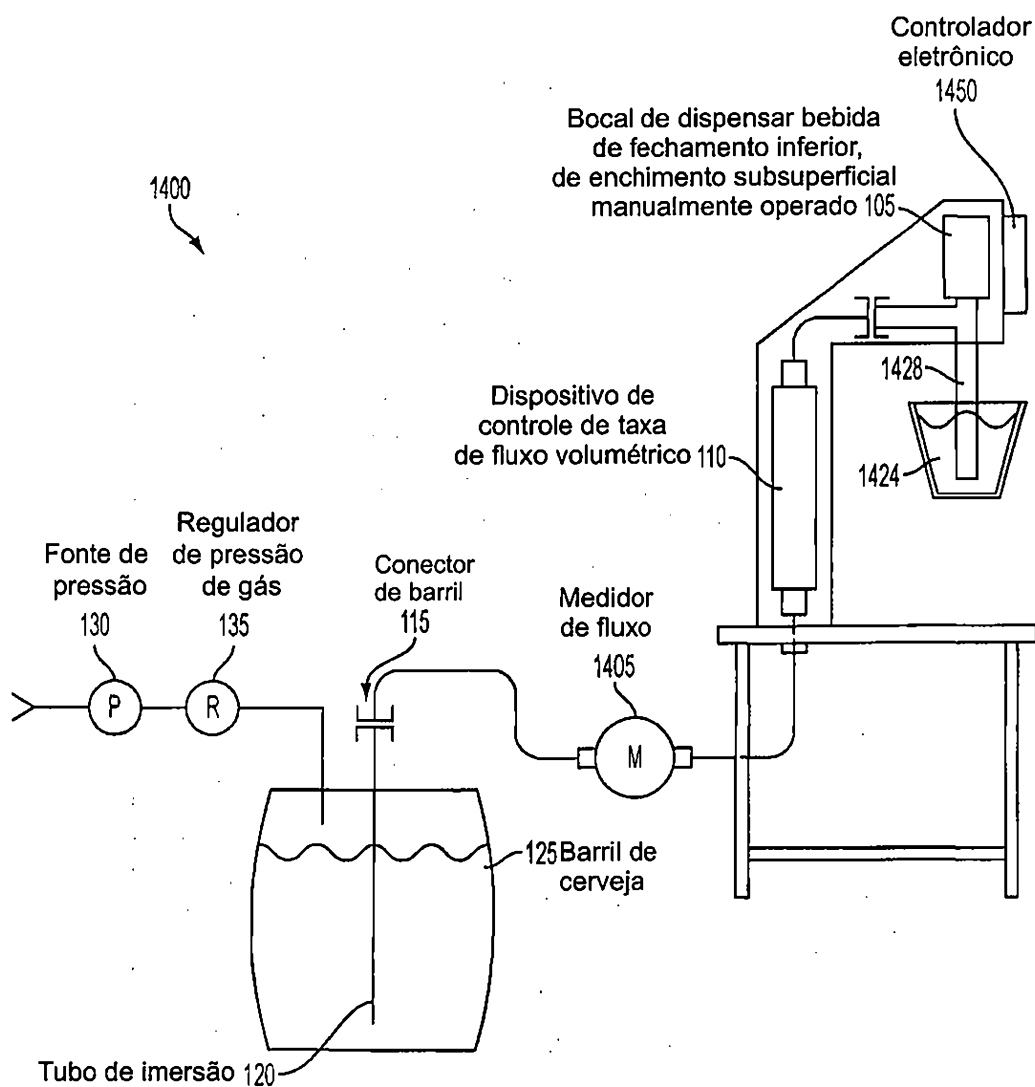


FIG. 14

11/119

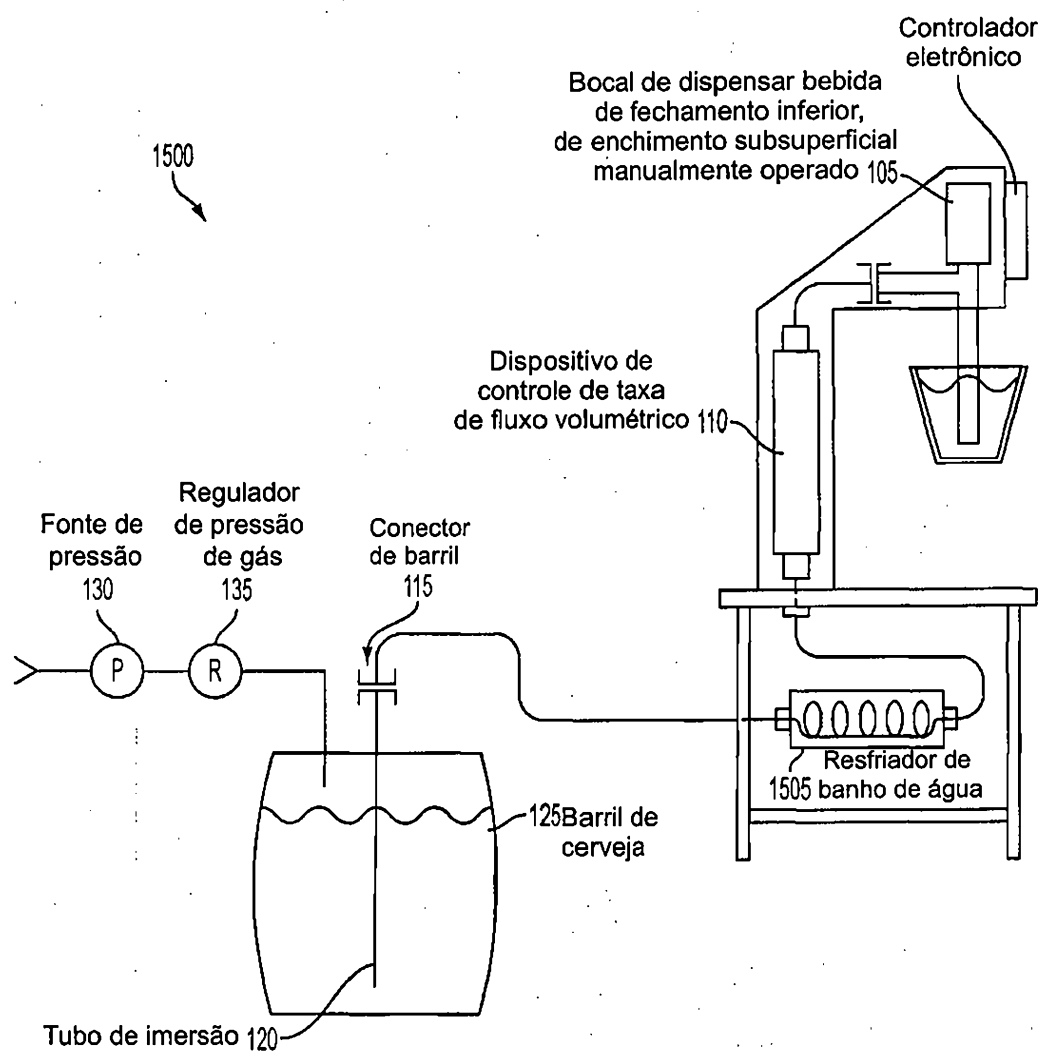


FIG. 15

12/119

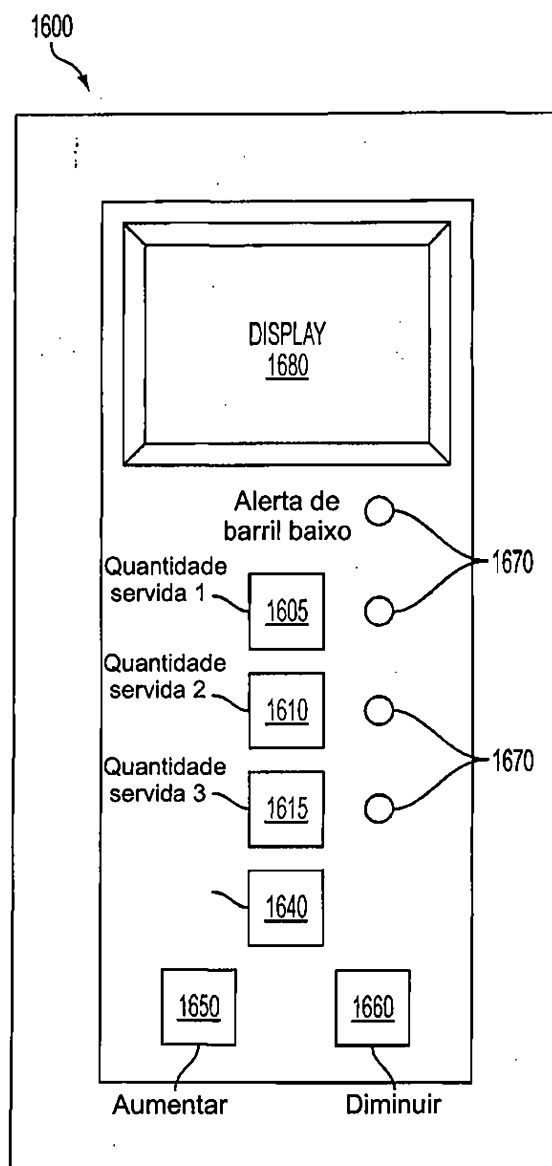


FIG. 16

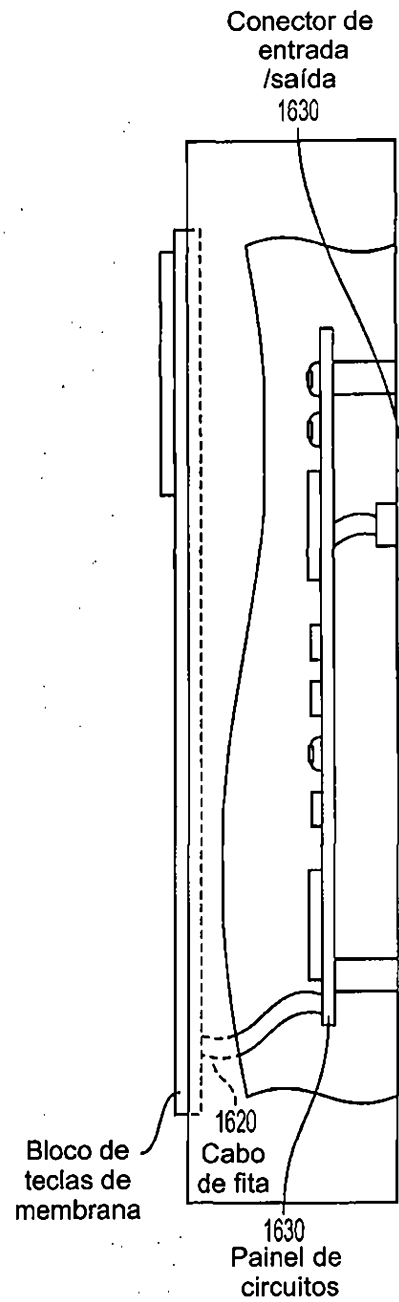


FIG. 17

13/119

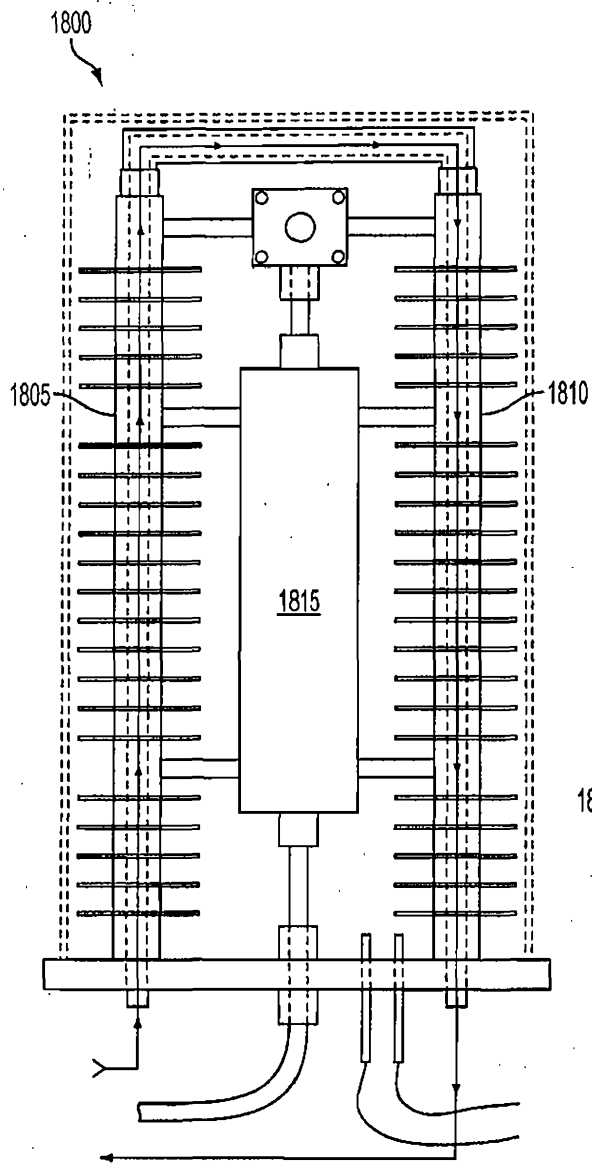


FIG. 18

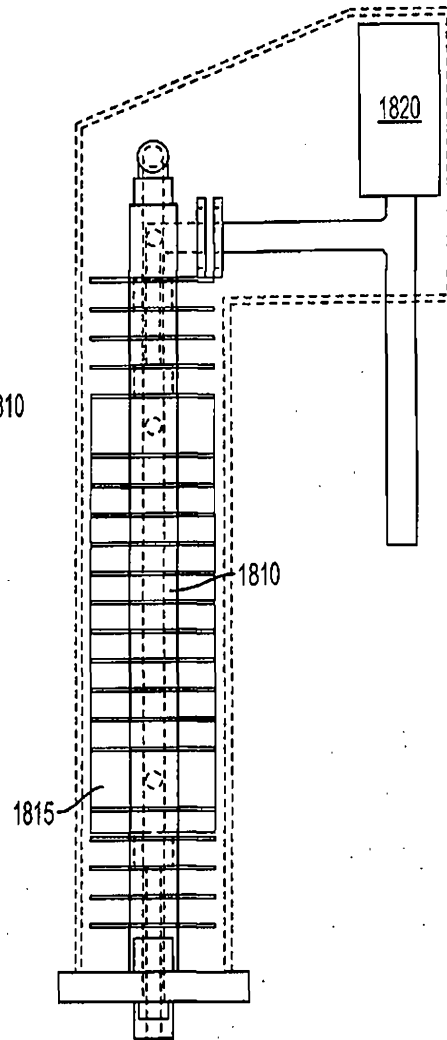


FIG. 19

14/119

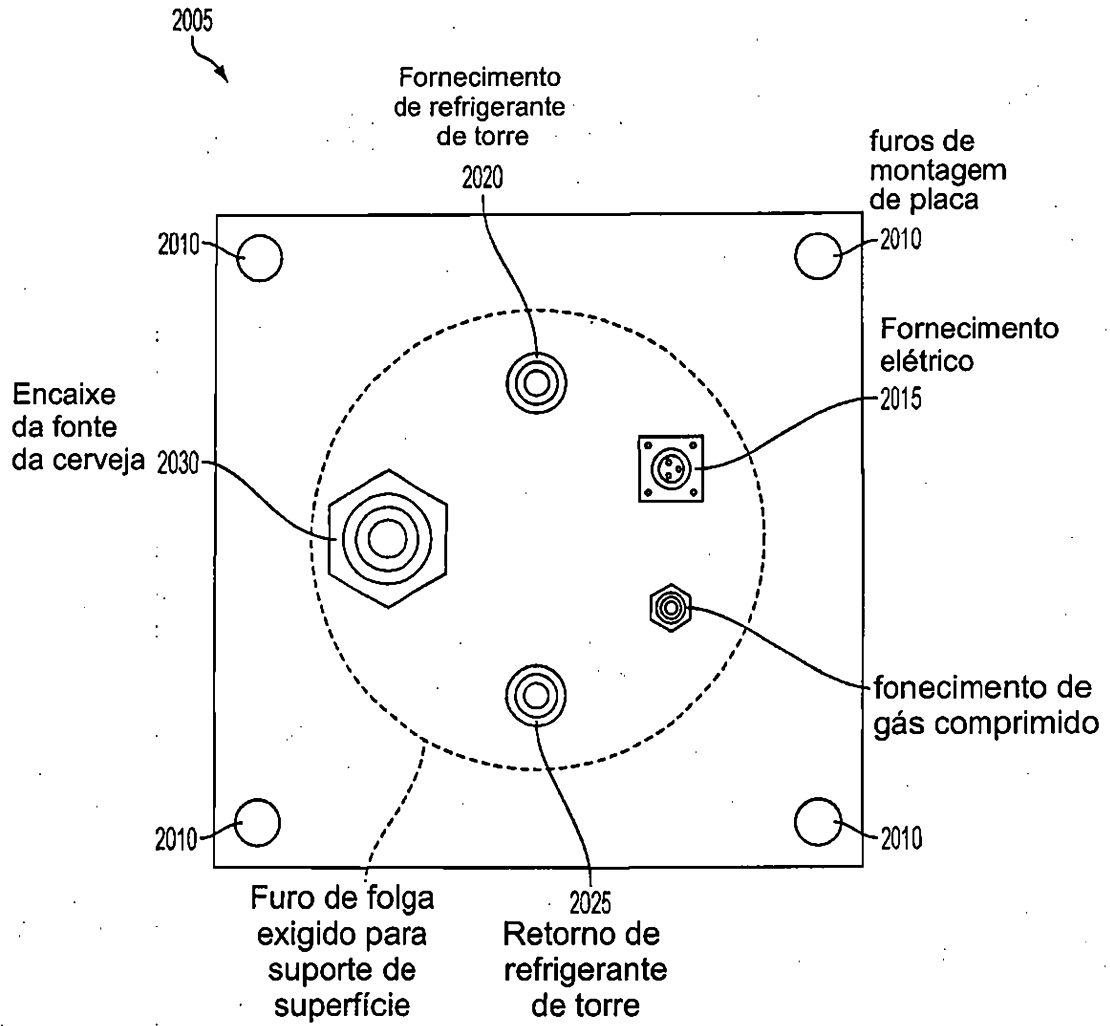


FIG. 20

15/119

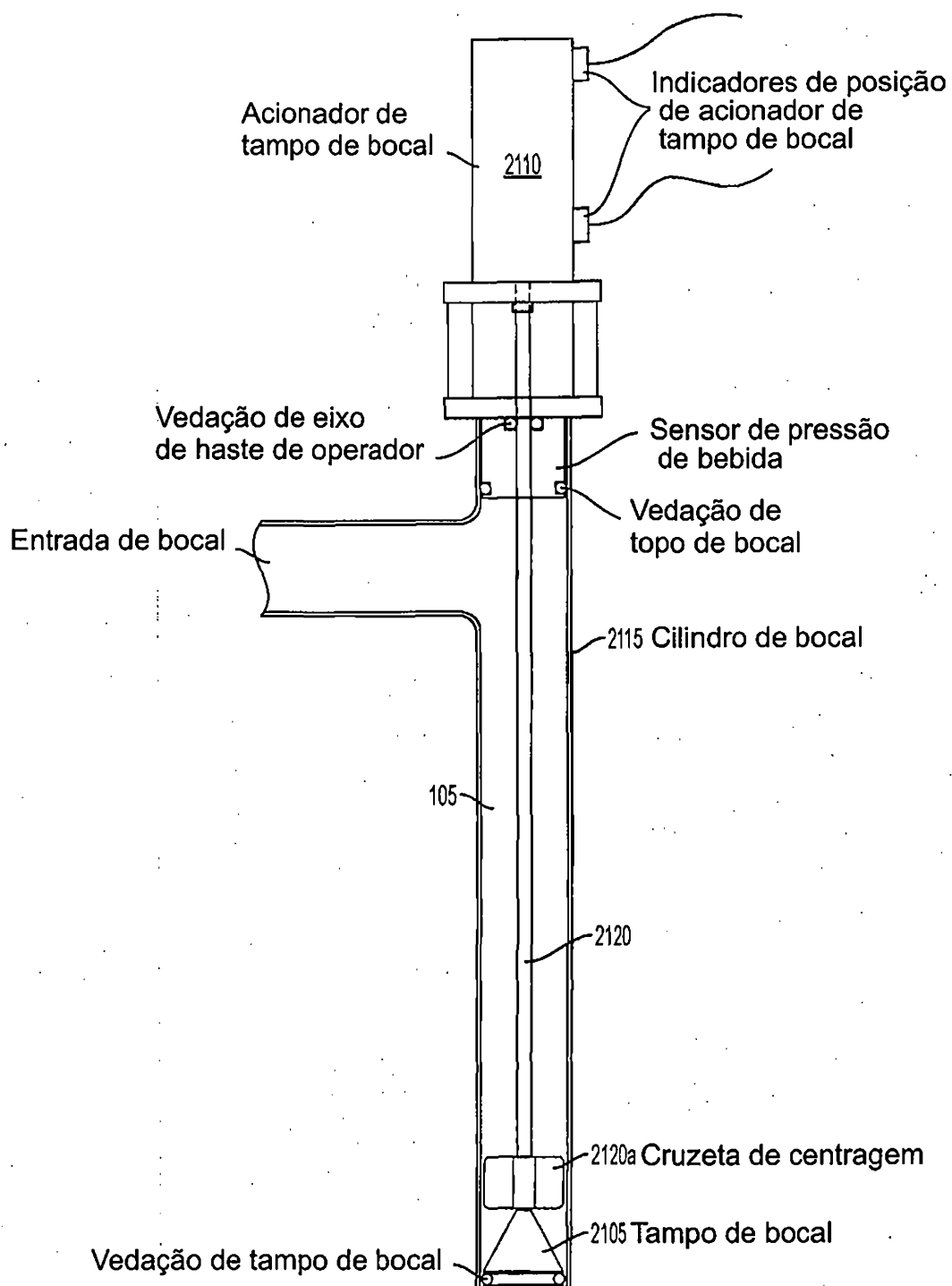


FIG. 21

16/119

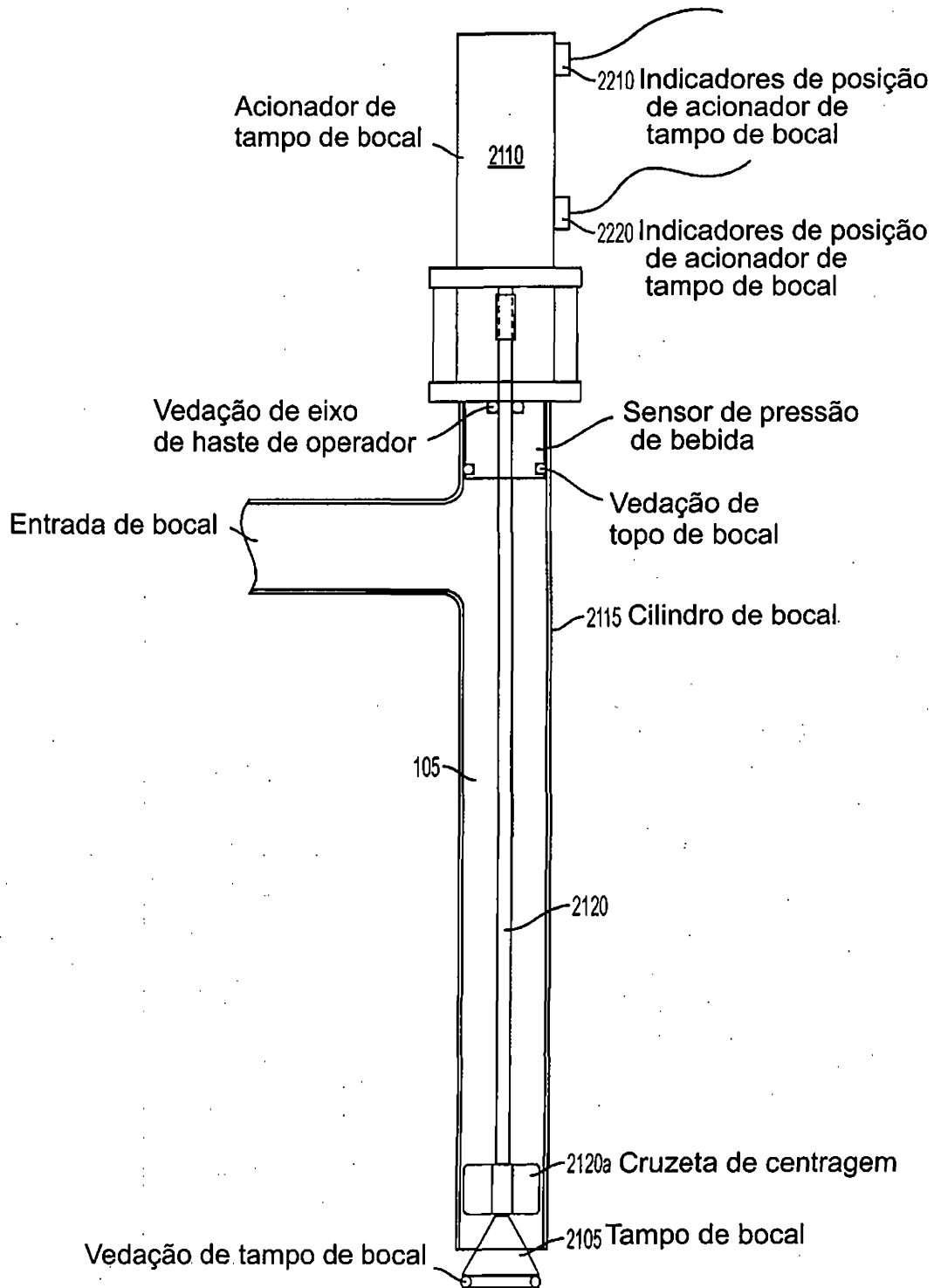


FIG. 22

604
&

17/119

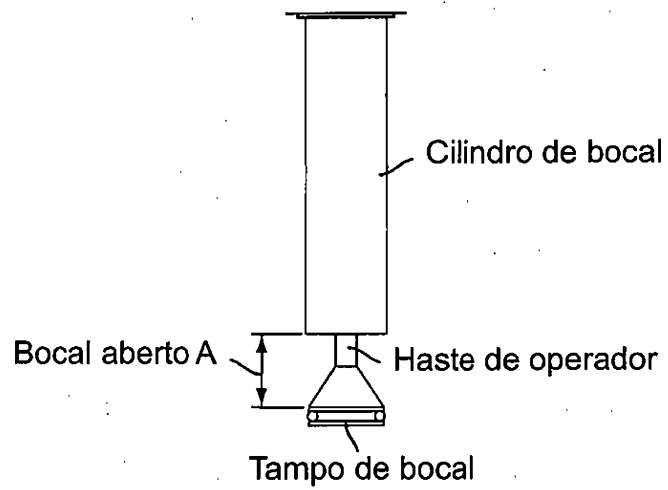


FIG. 23

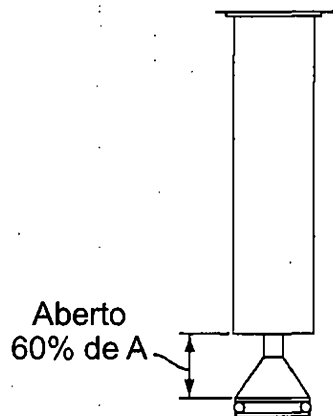


FIG. 24

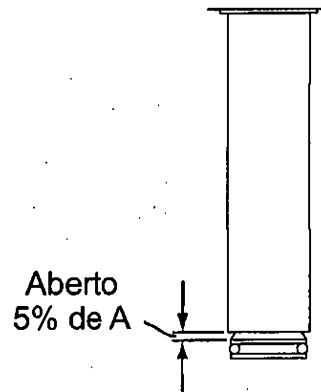


FIG. 25

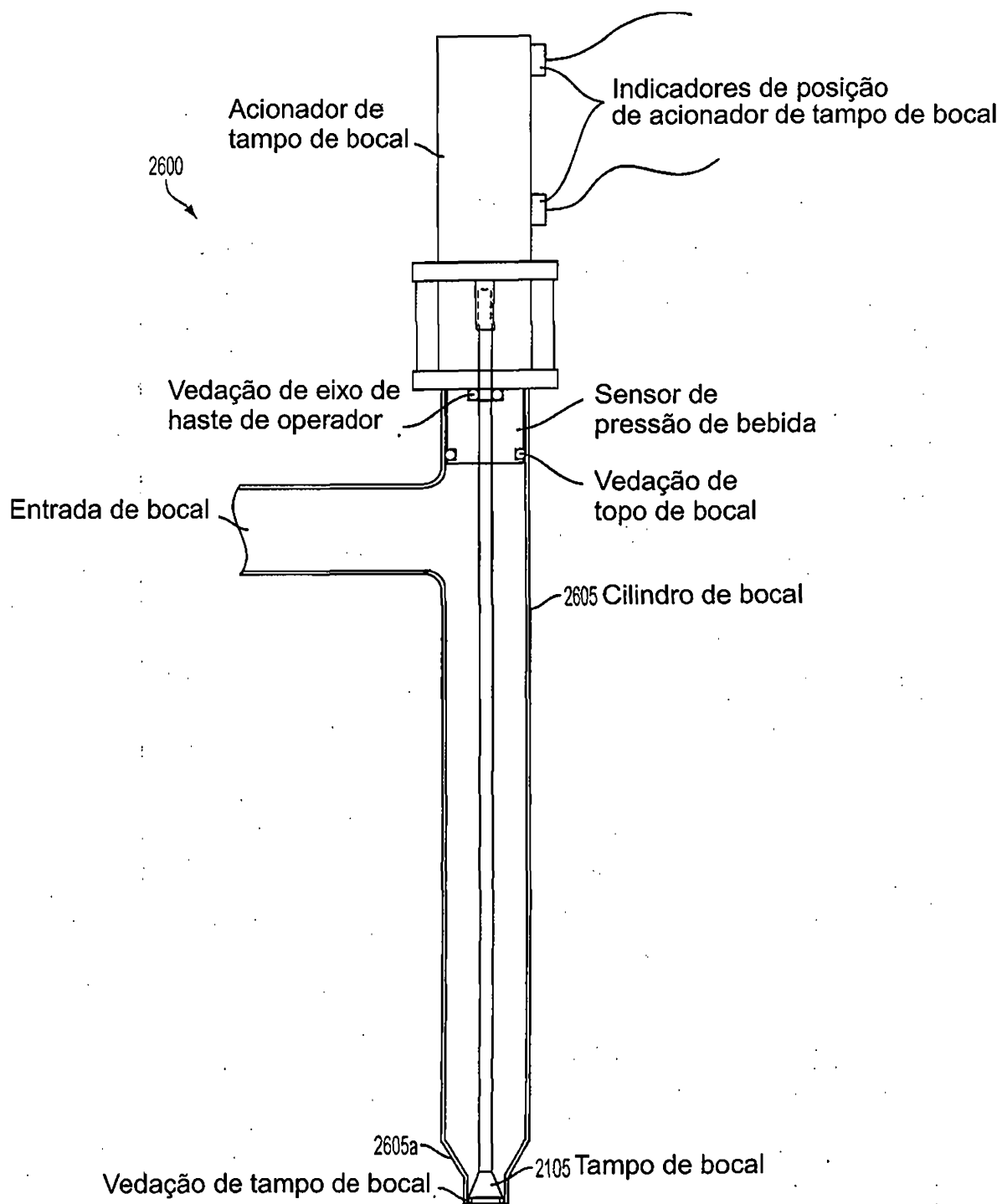


FIG. 26

19/119

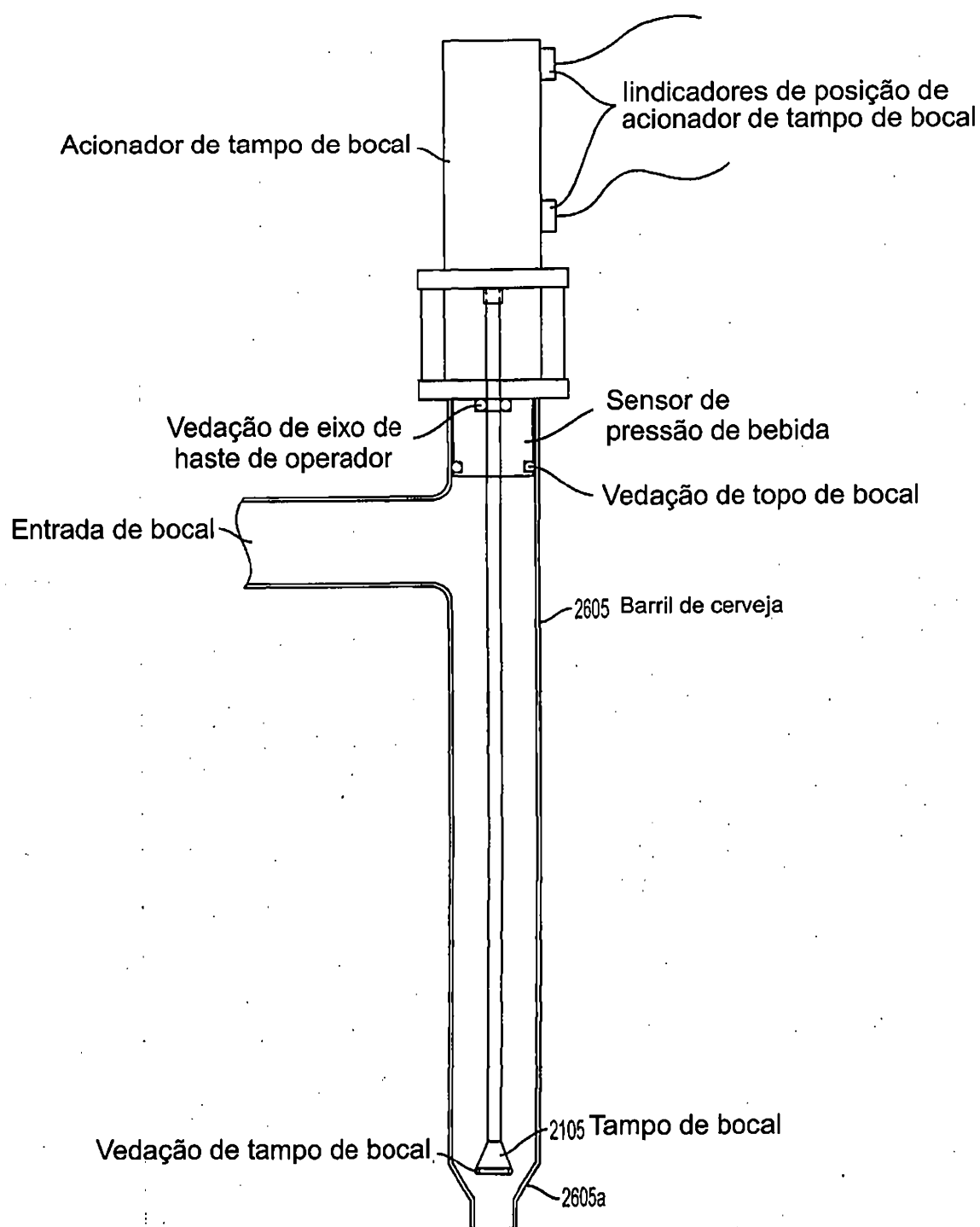


FIG. 27

20/119

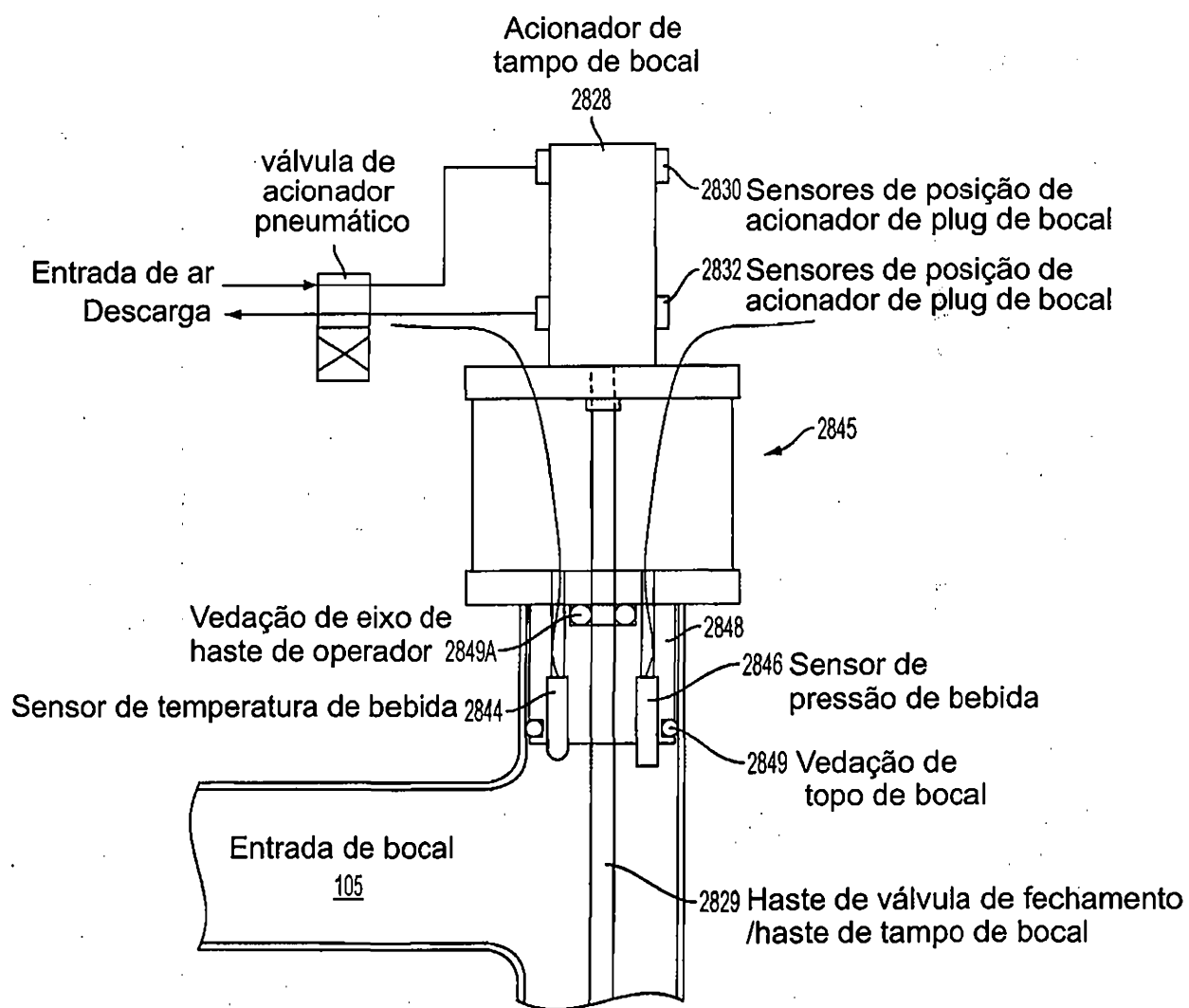


FIG. 28

21/119

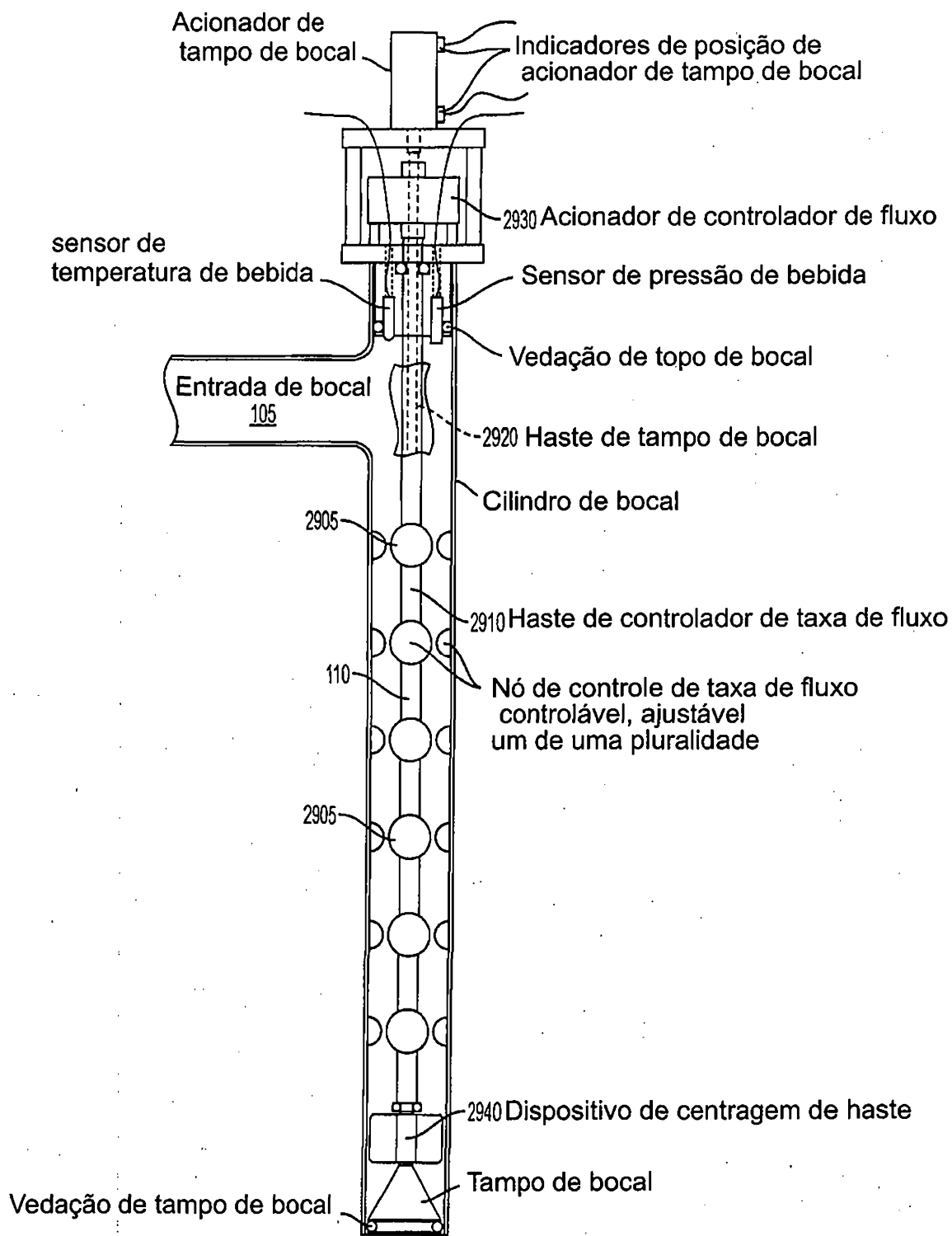


FIG. 29

22/119

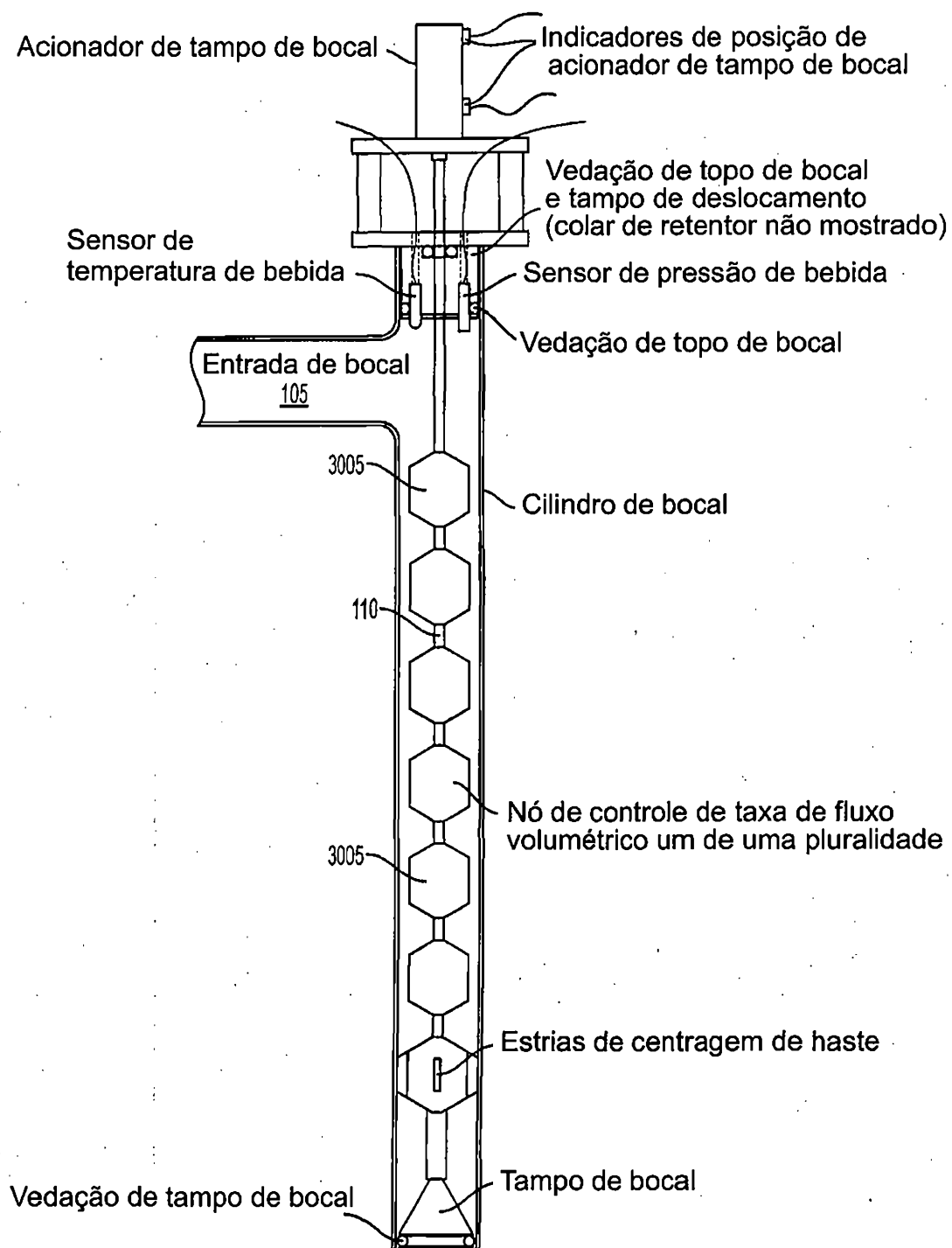


FIG. 30

23/119

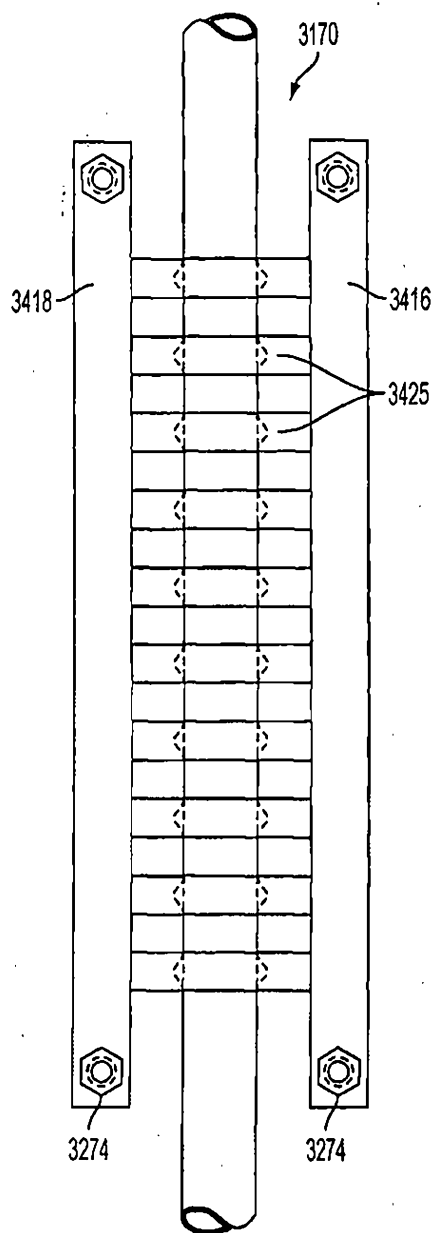


FIG. 31

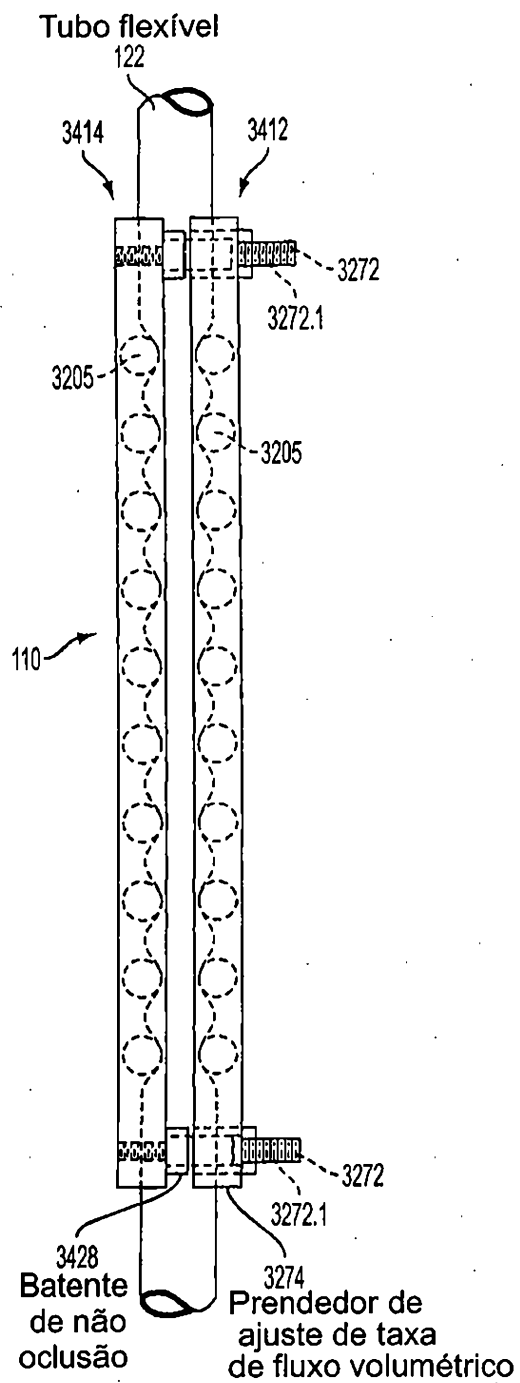


FIG. 32

611
e

24/119

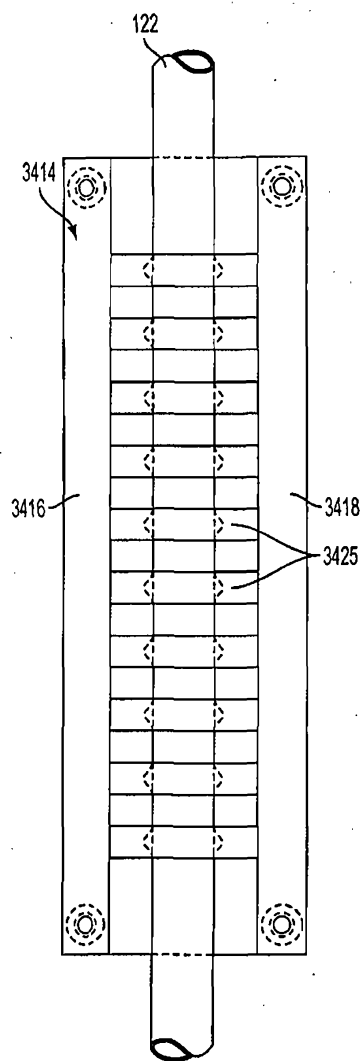


FIG. 33

25/119

Tubo de bebida flexível

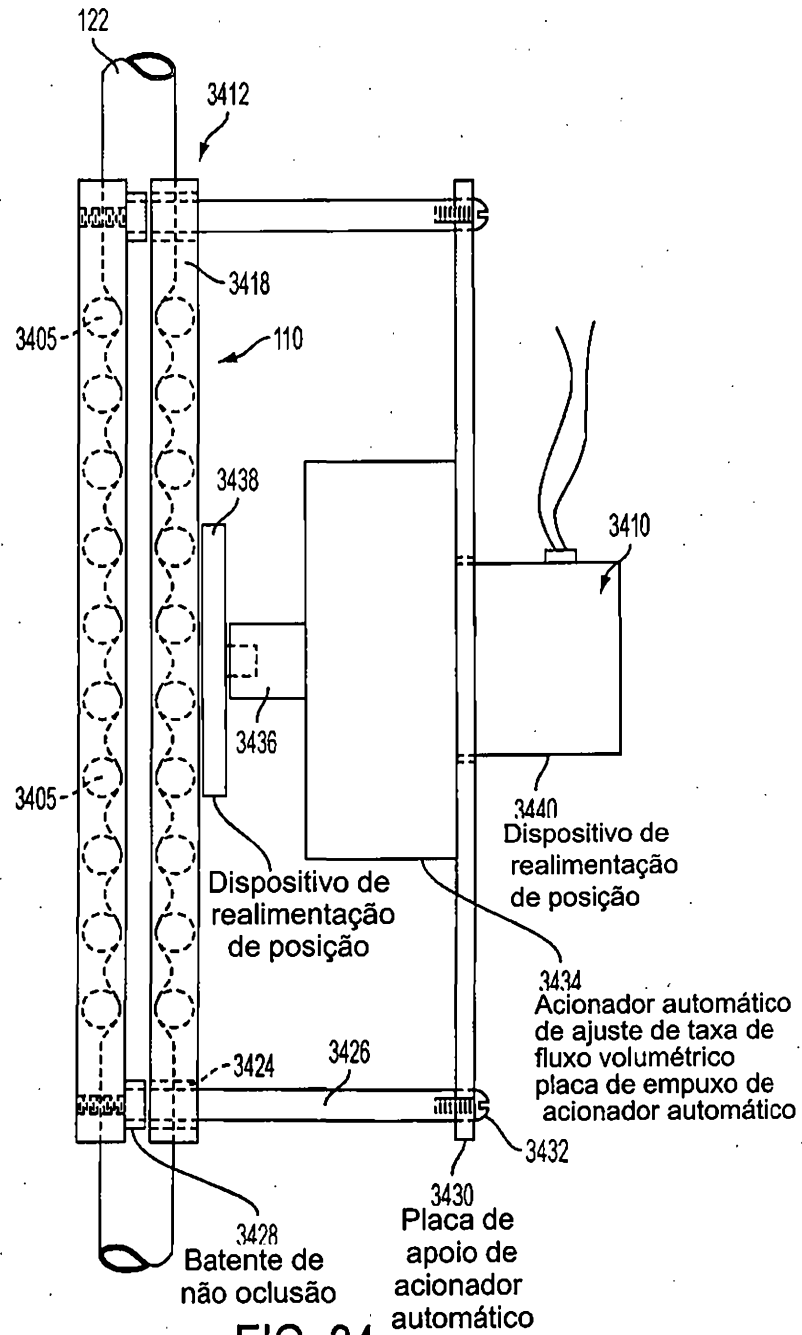


FIG. 34

26/119

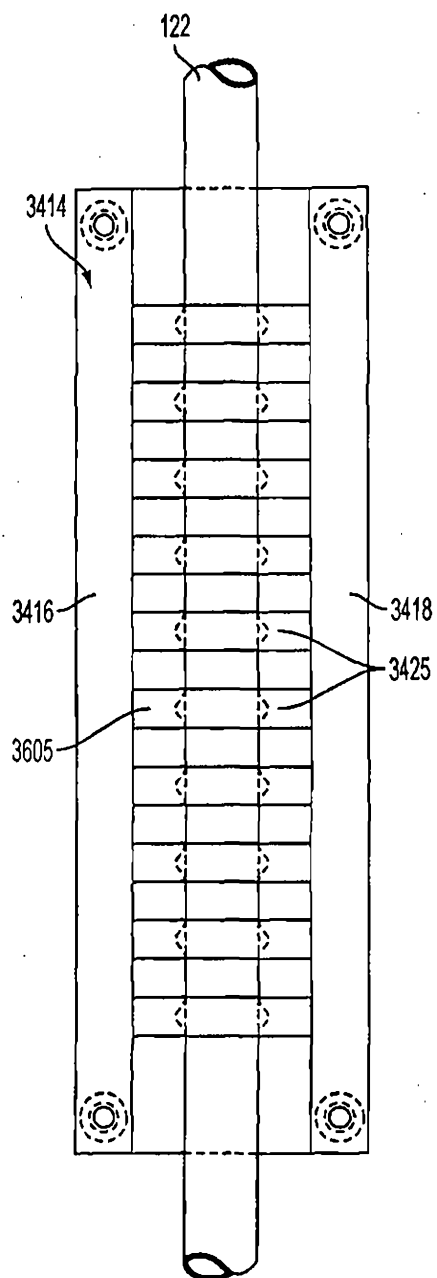


FIG. 35

614
a

27/119

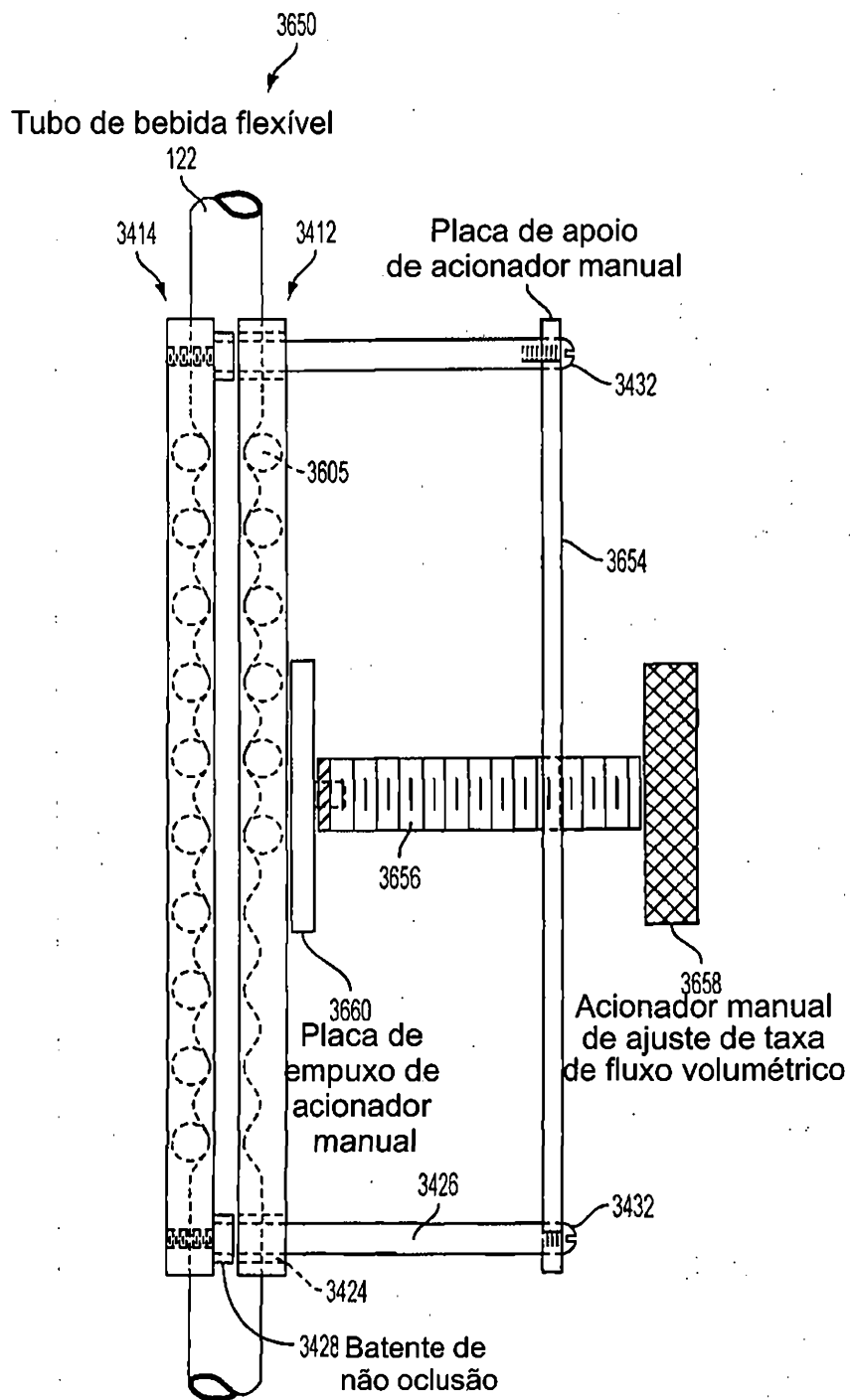


FIG. 36

28/119

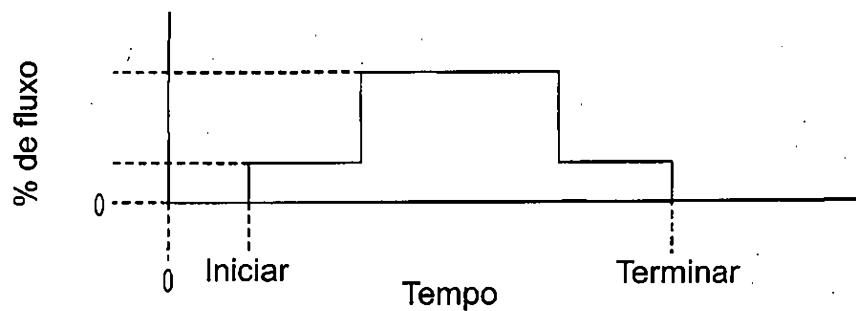


FIG. 37

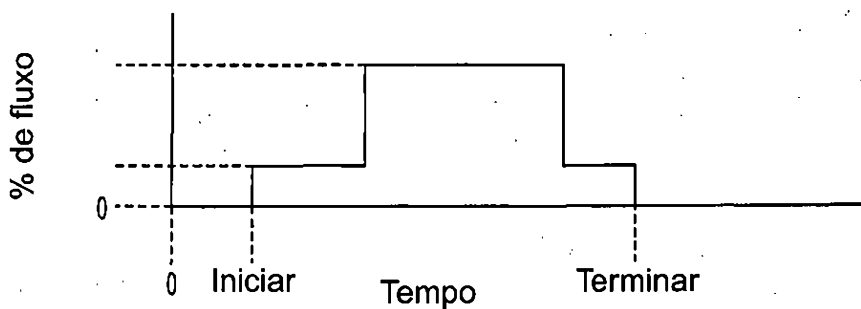


FIG. 38

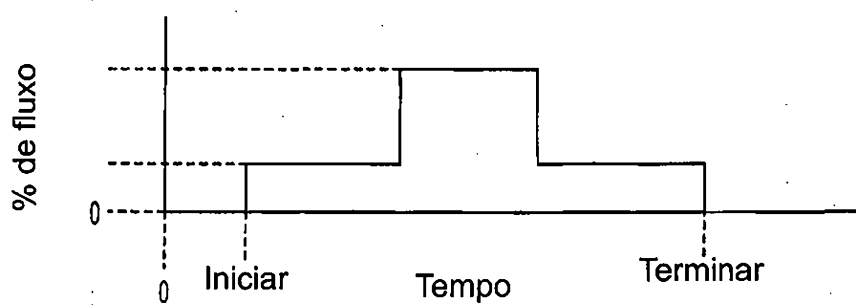


FIG. 39

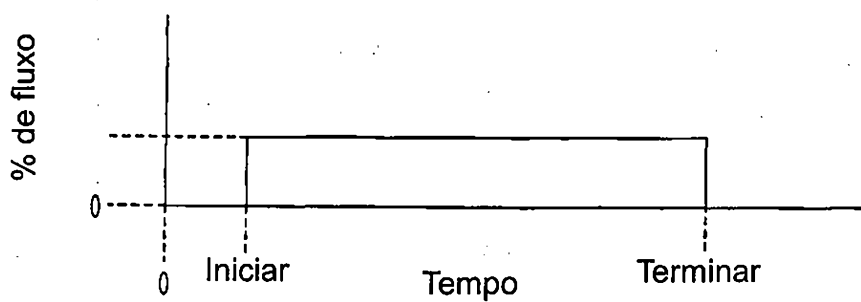


FIG. 40

29/119

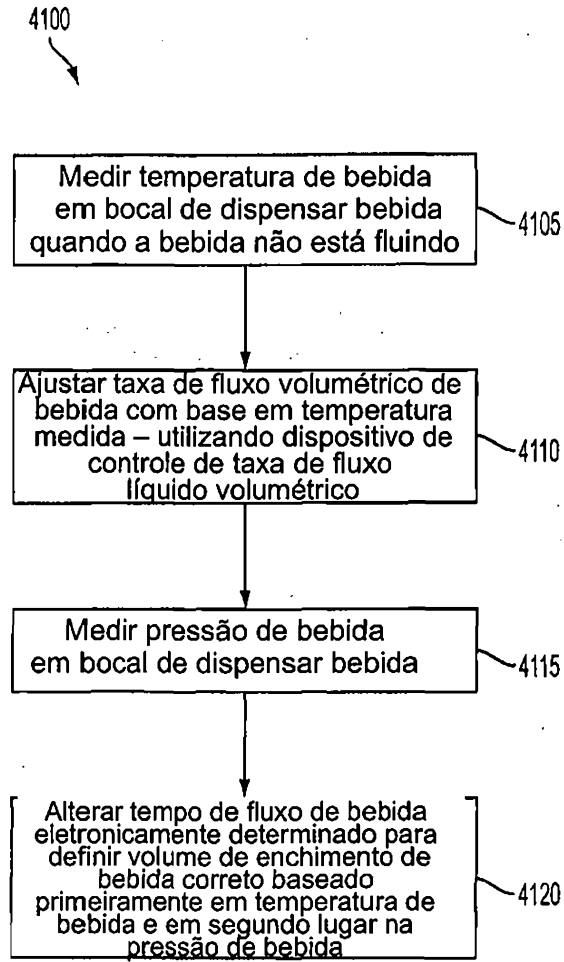


FIG. 41

30/119

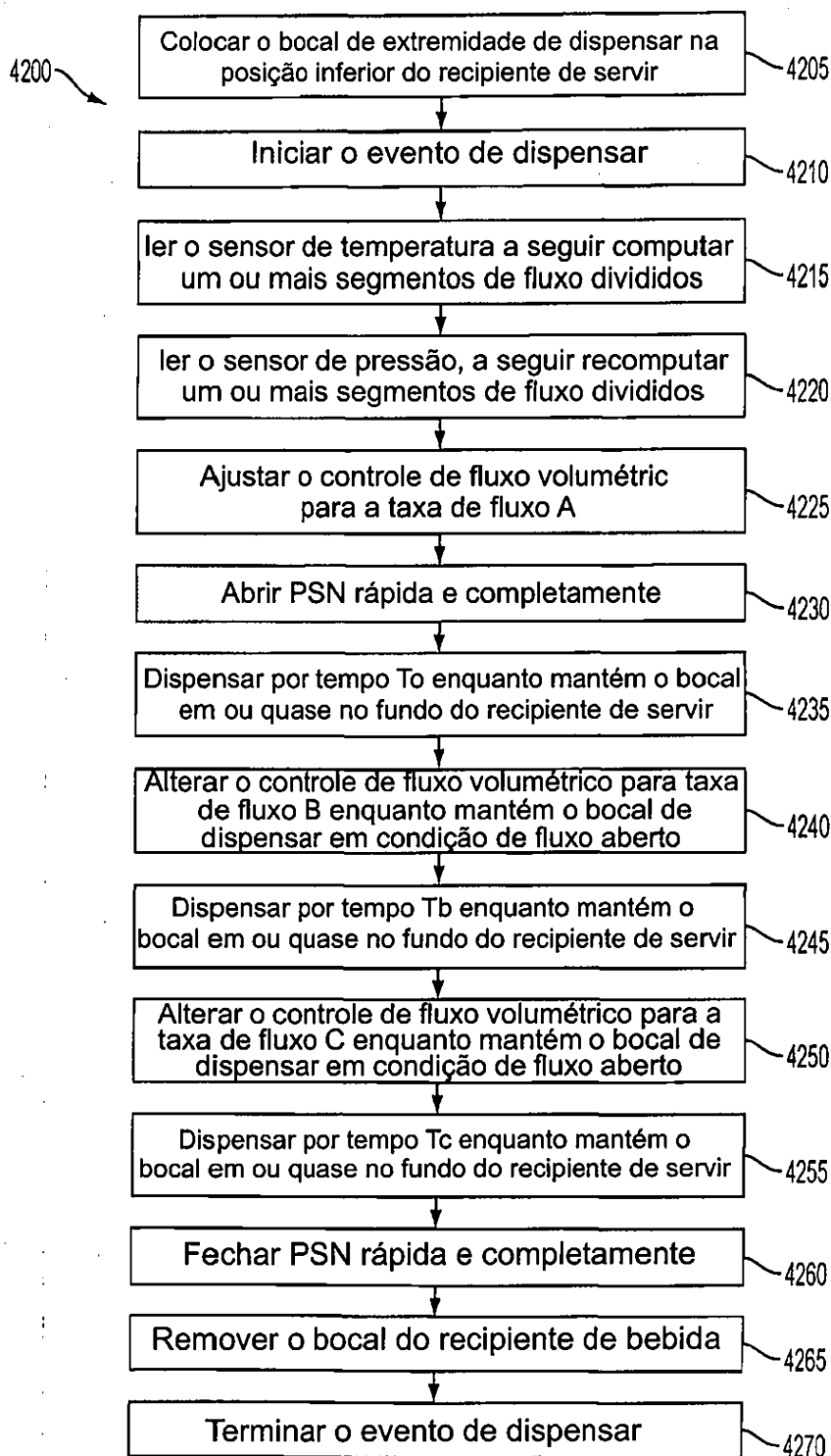


FIG. 42

31/119

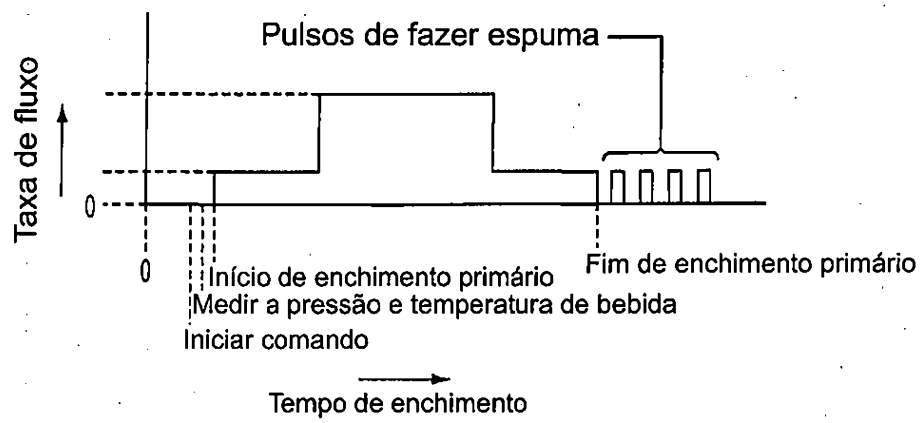


FIG. 43

32/119

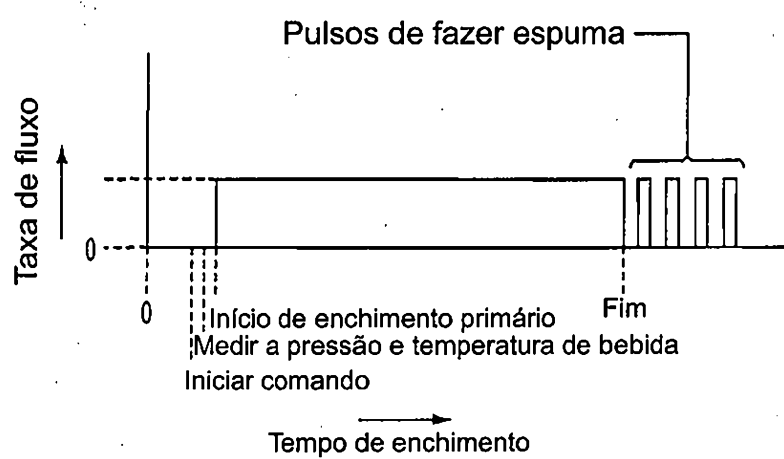


FIG. 44

33/119

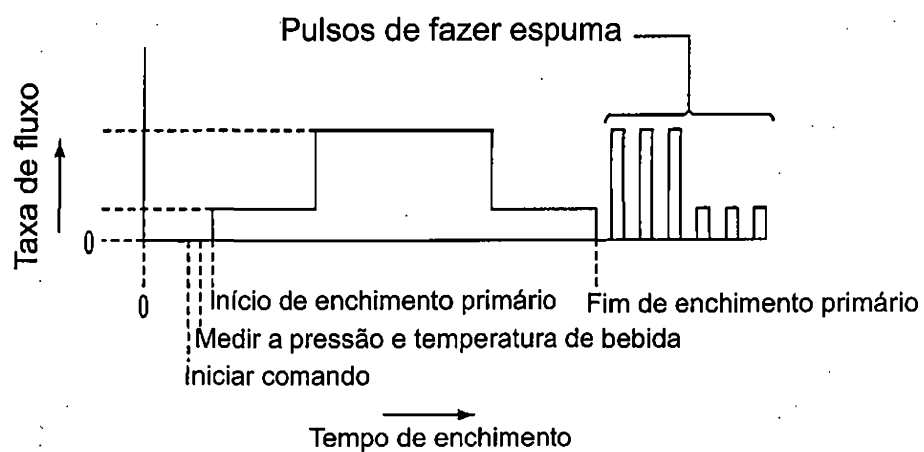


FIG. 45

34/119

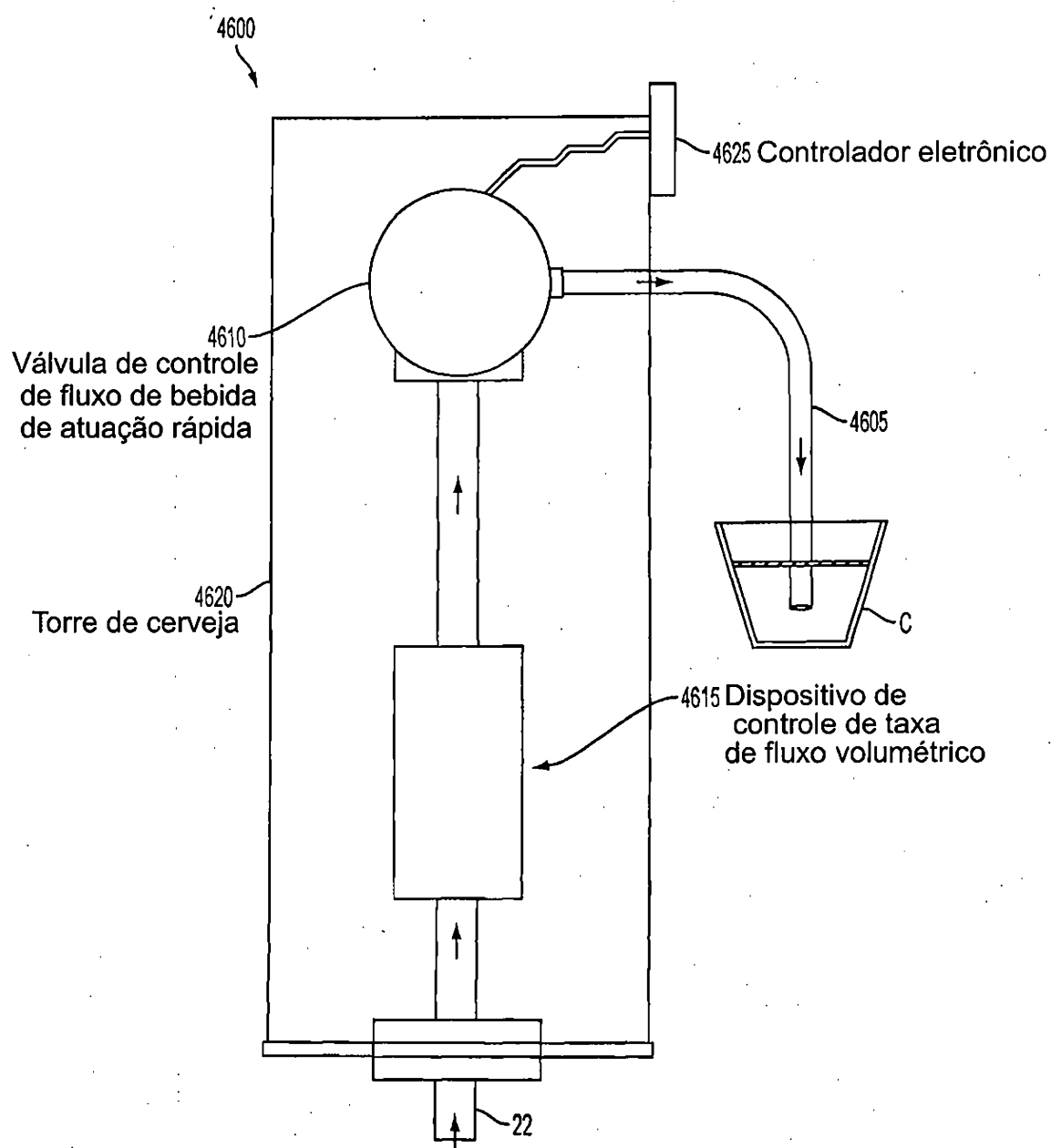
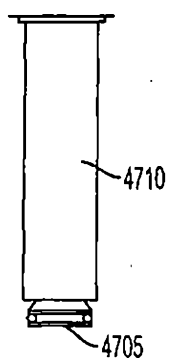


FIG. 46

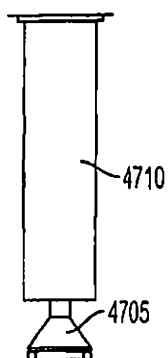
35/119



Posição
aberta restrita
turbulência de
fluxo mais elevada

Espuma mais
elevada por
ciclo de
fluxo pulsado

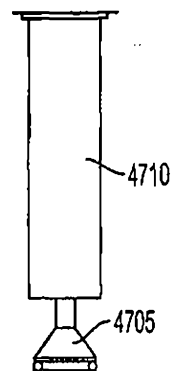
FIG. 47



Posição aberta
intermediária
Turbulência de
fluxo intermediária

Espuma
intermediária
por ciclo de
fluxo pulsado

FIG. 48



Posição aberta
total
Turbulência de
fluxo mais baixa

Mínimo de
espuma por
ciclo de
fluxo pulsado

FIG. 49

36/119

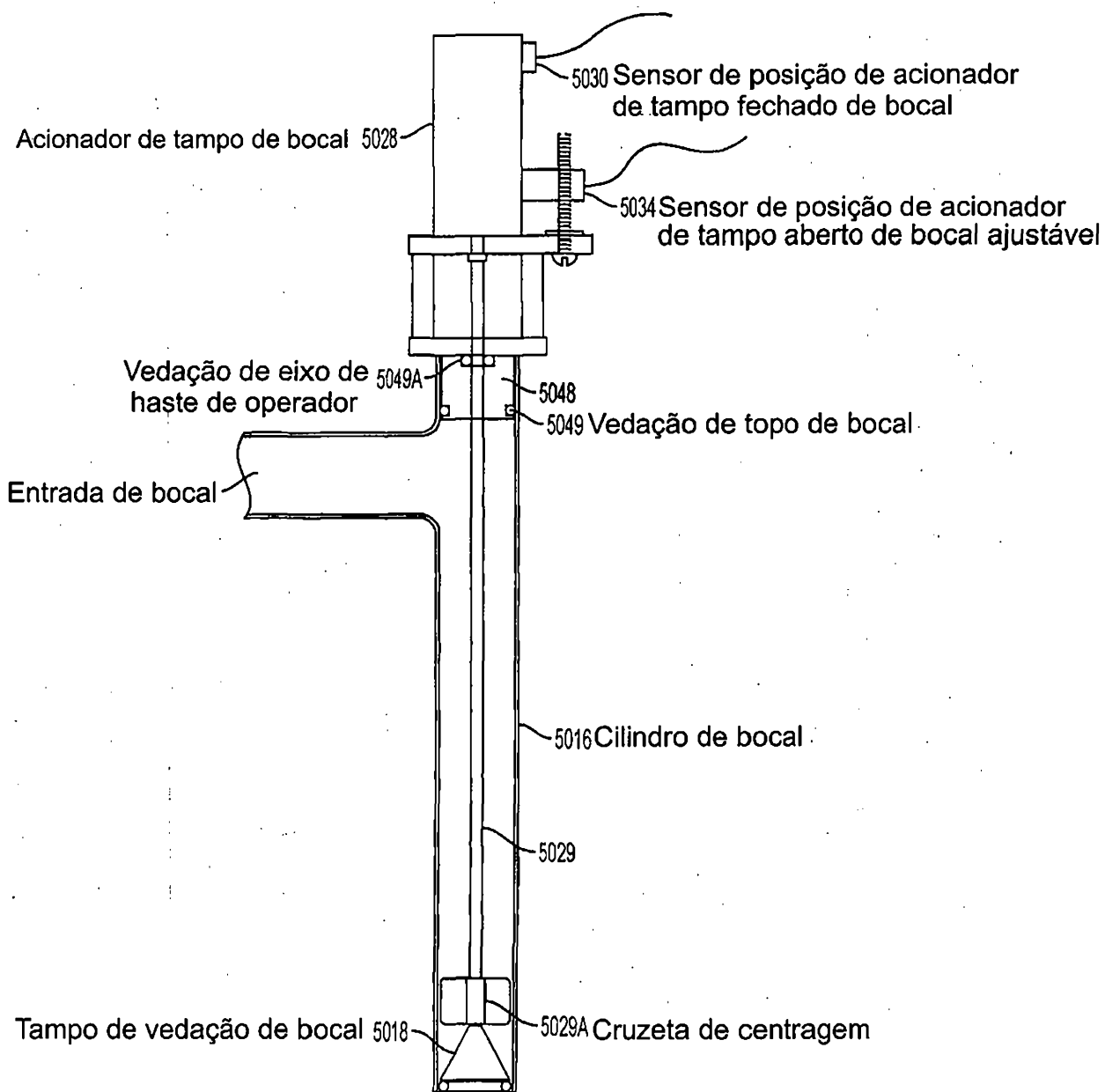


FIG. 50

37/119

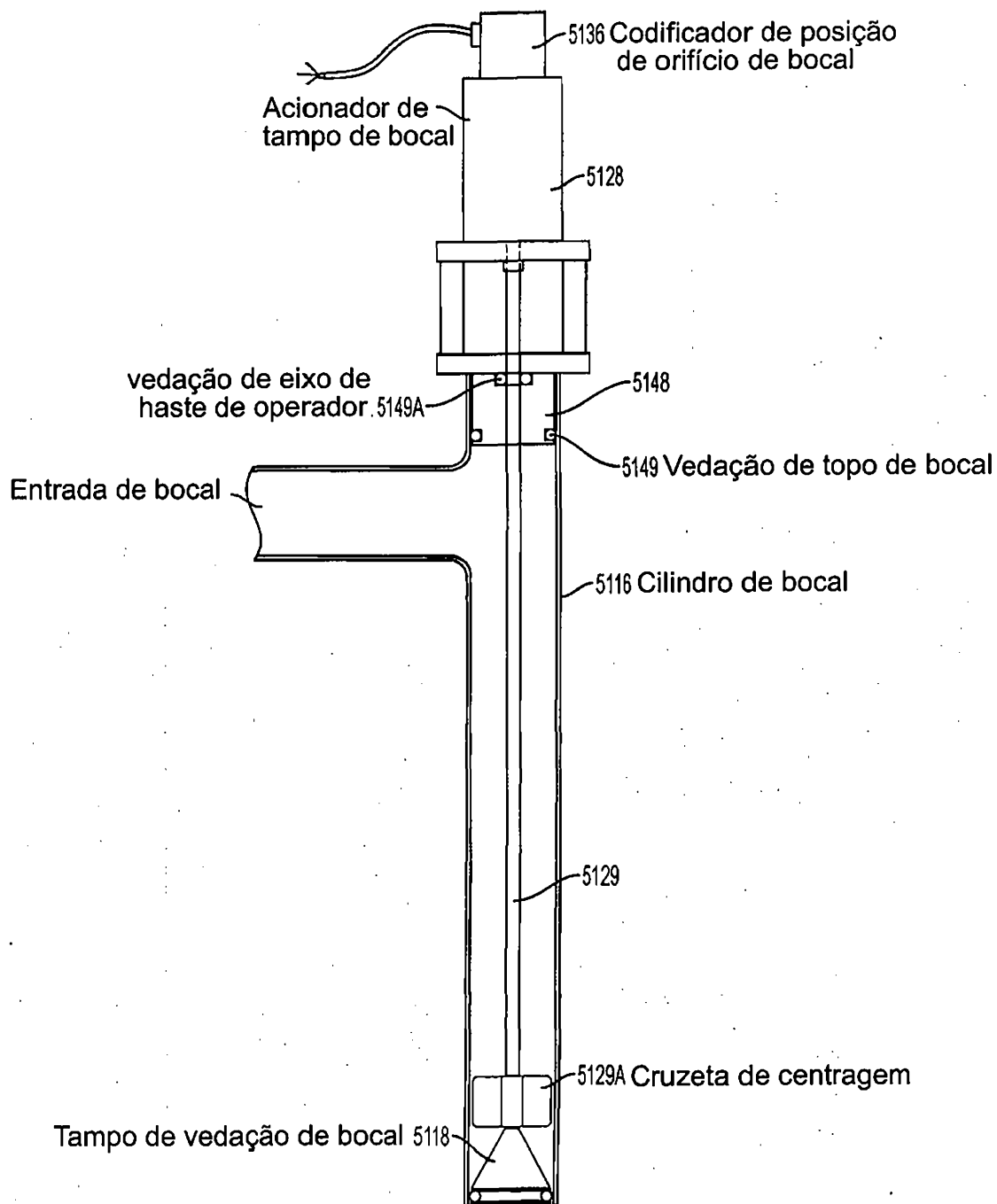


FIG. 51

38/119

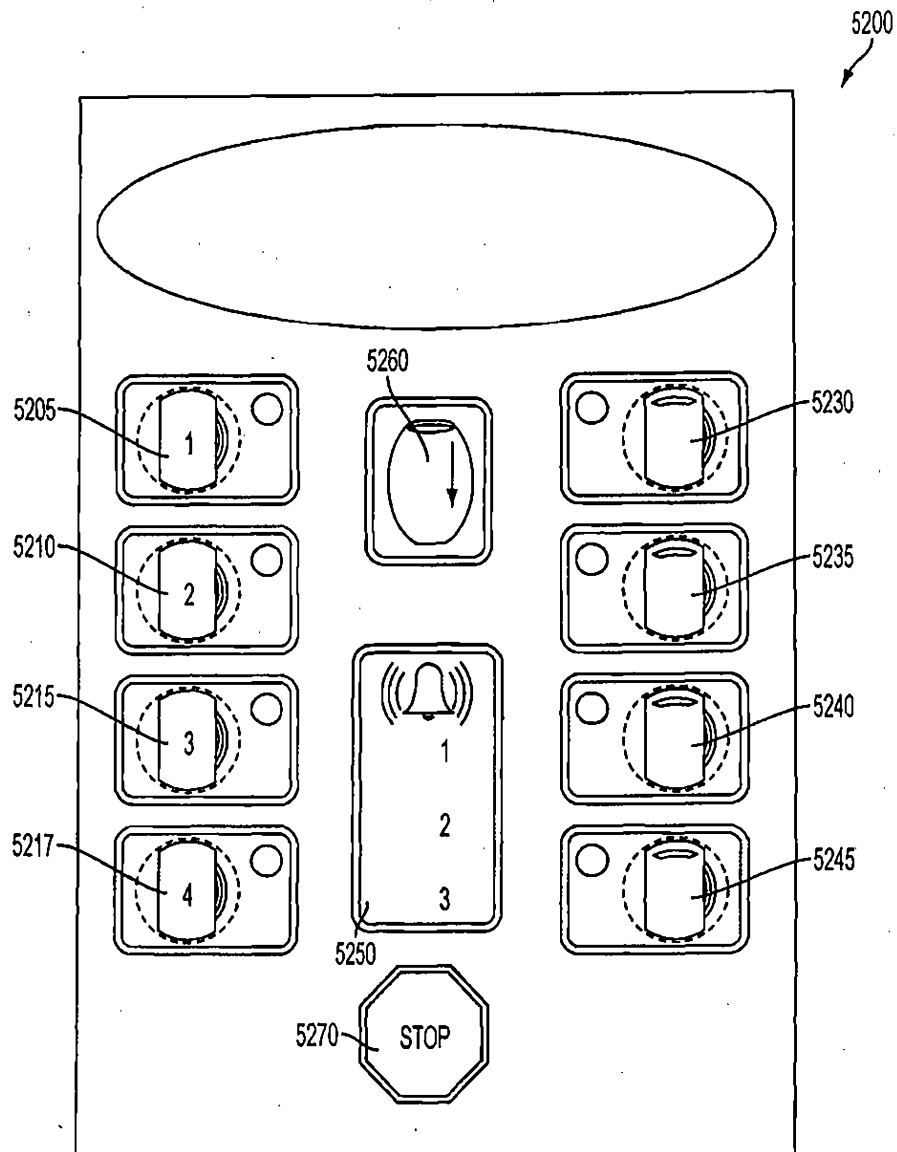


FIG. 52

627
E

39/119

03

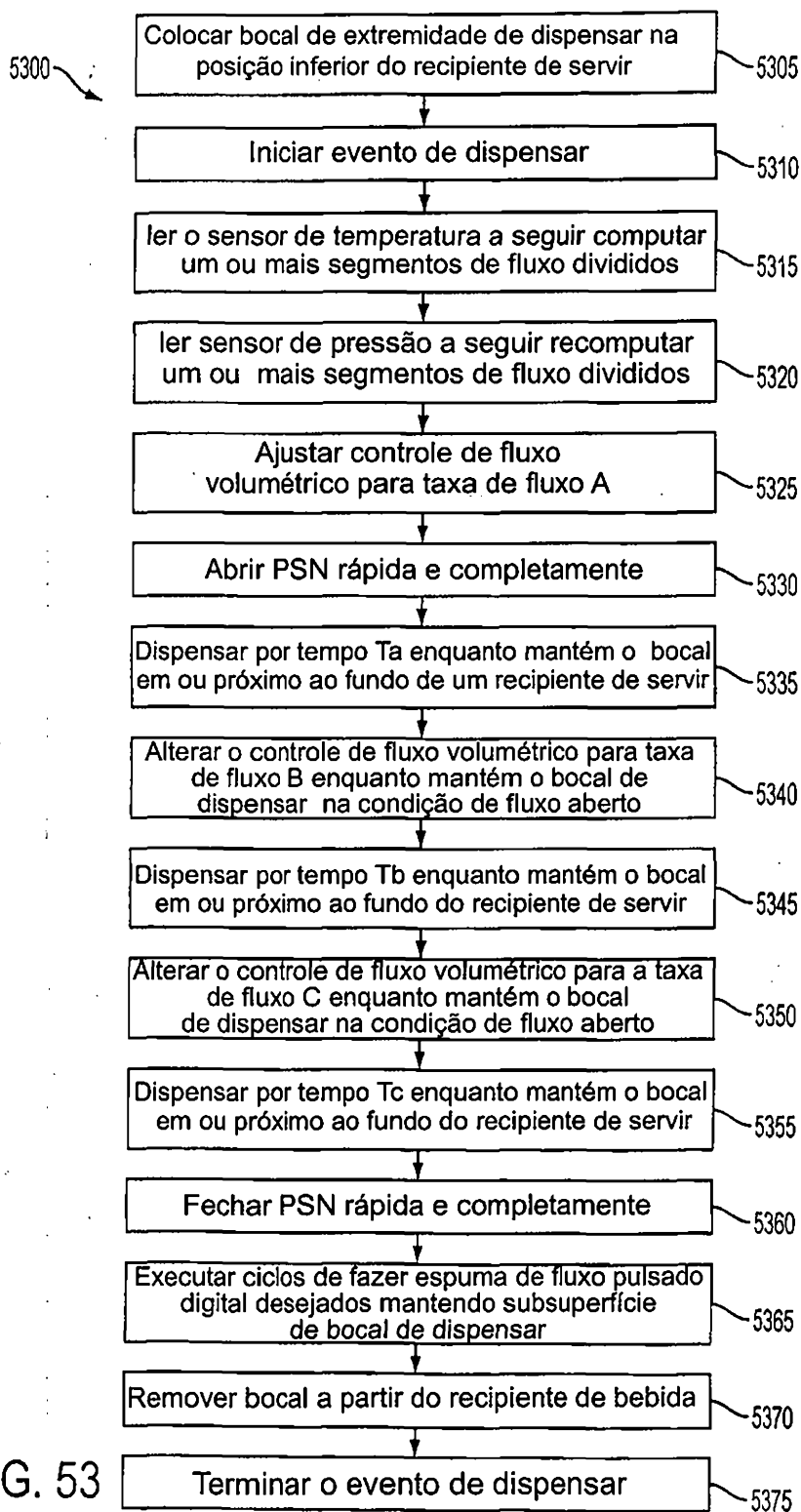


FIG. 53

40/119

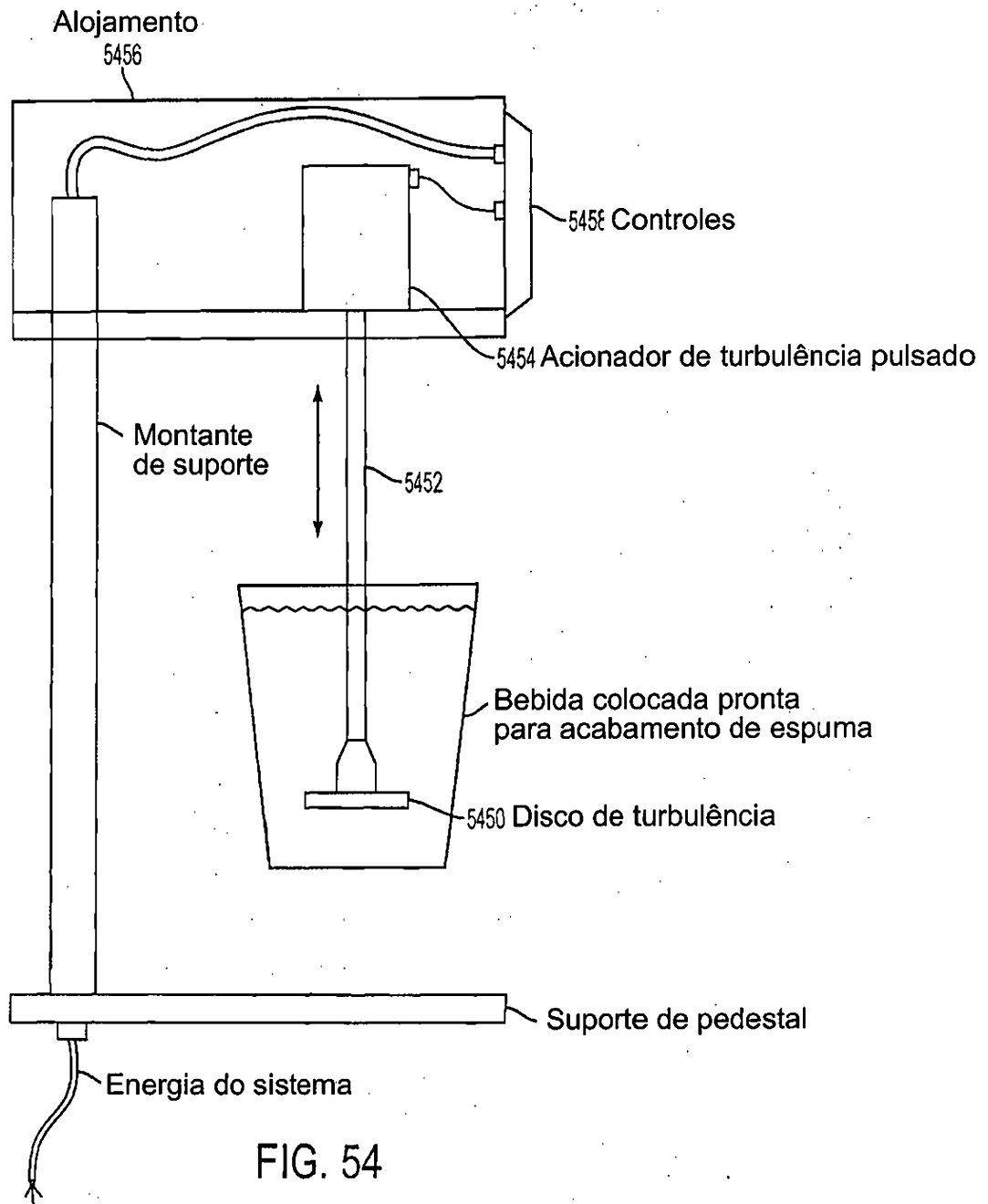


FIG. 54

41/119

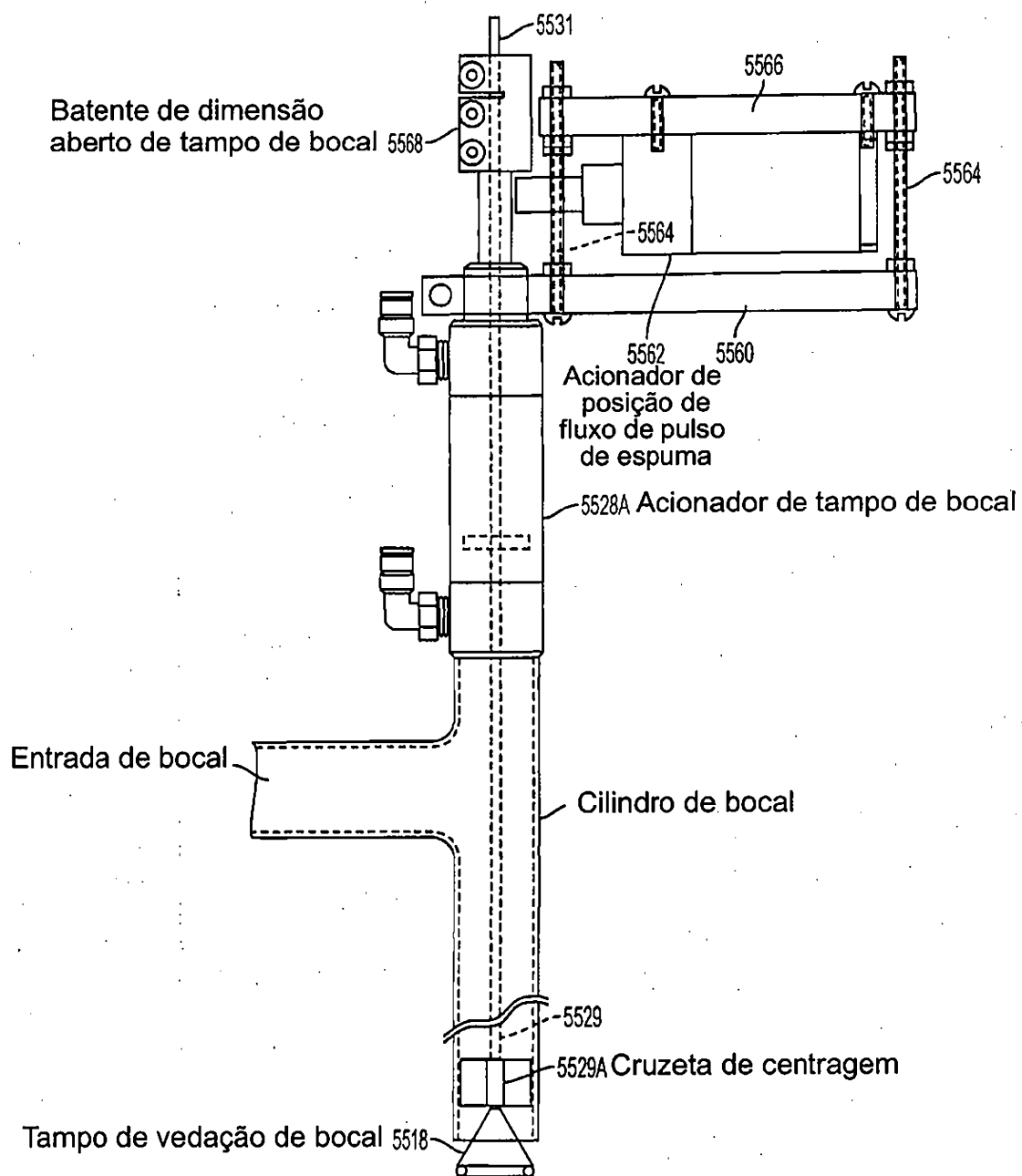


FIG. 55

42/119

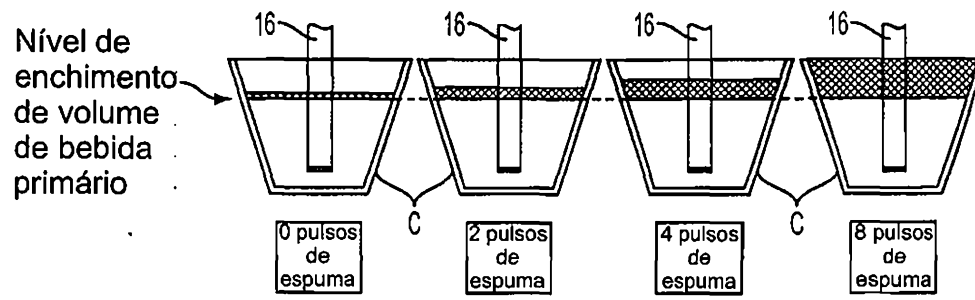


FIG. 56

43/119

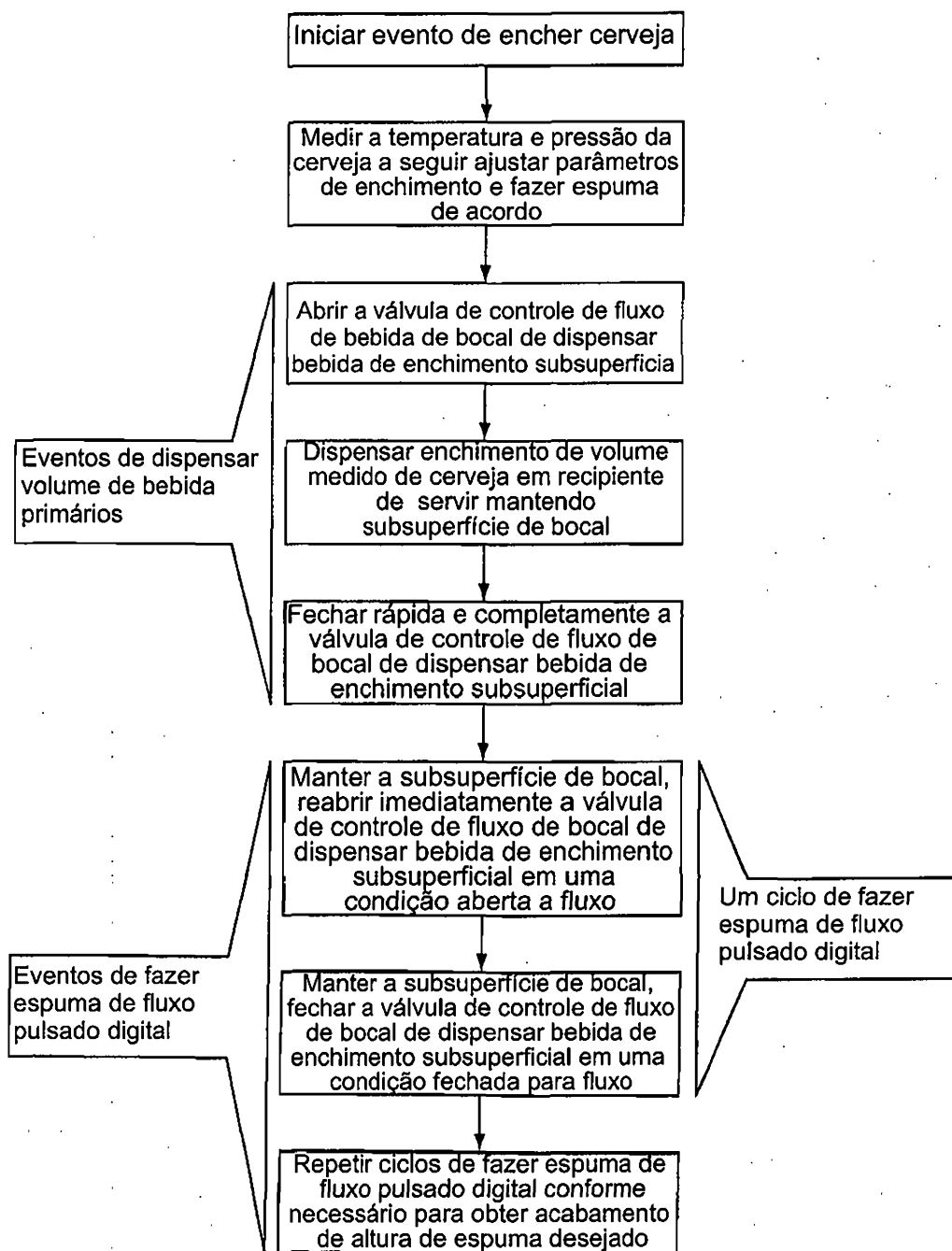


FIG. 57

44/119

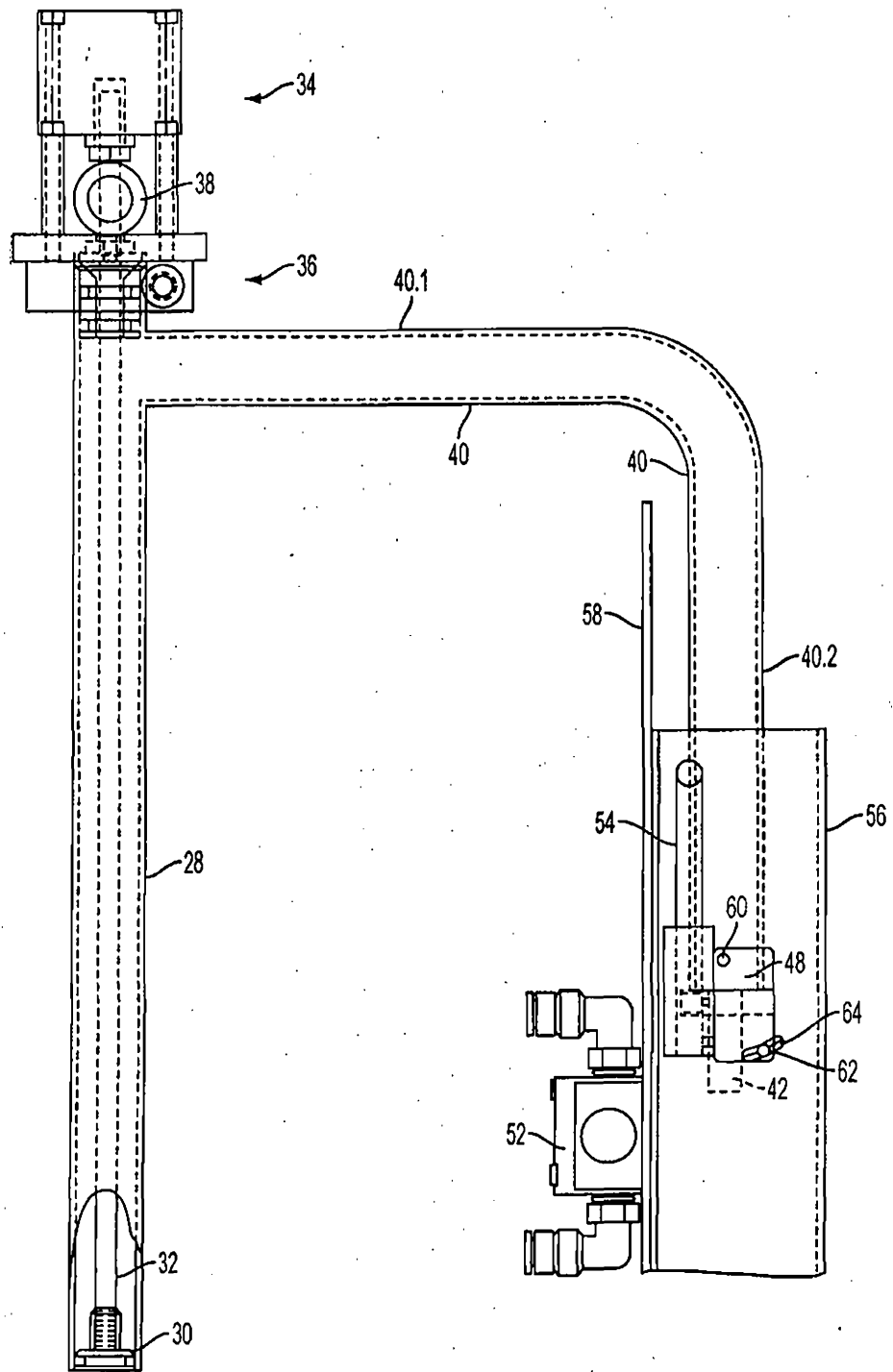
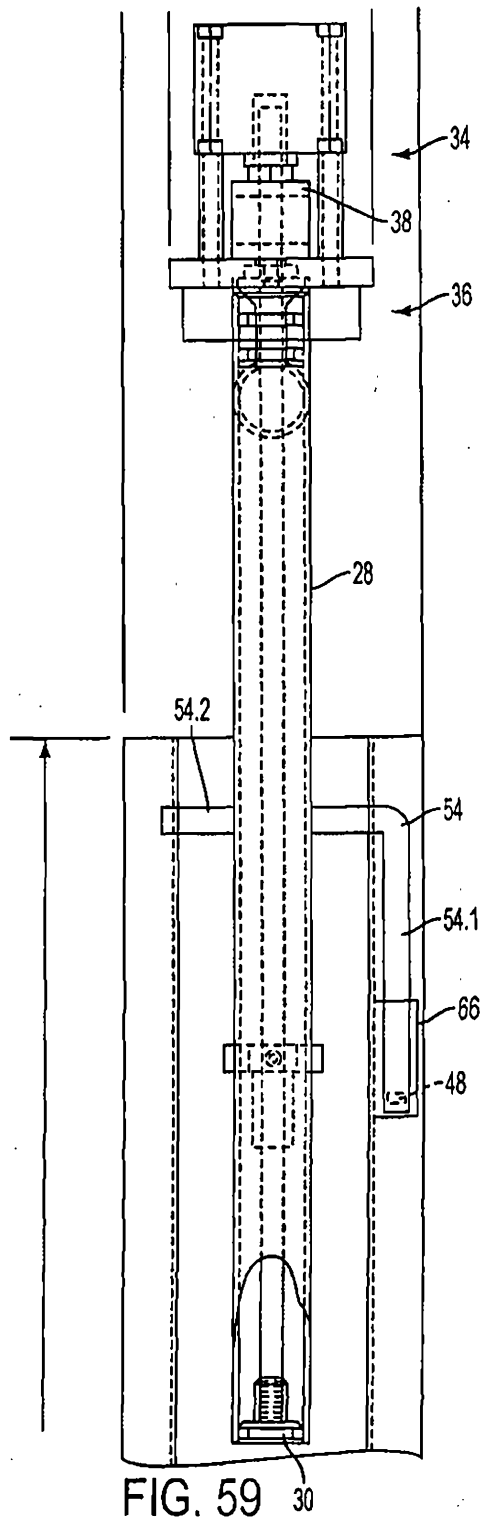


FIG. 58

45/119



46/119

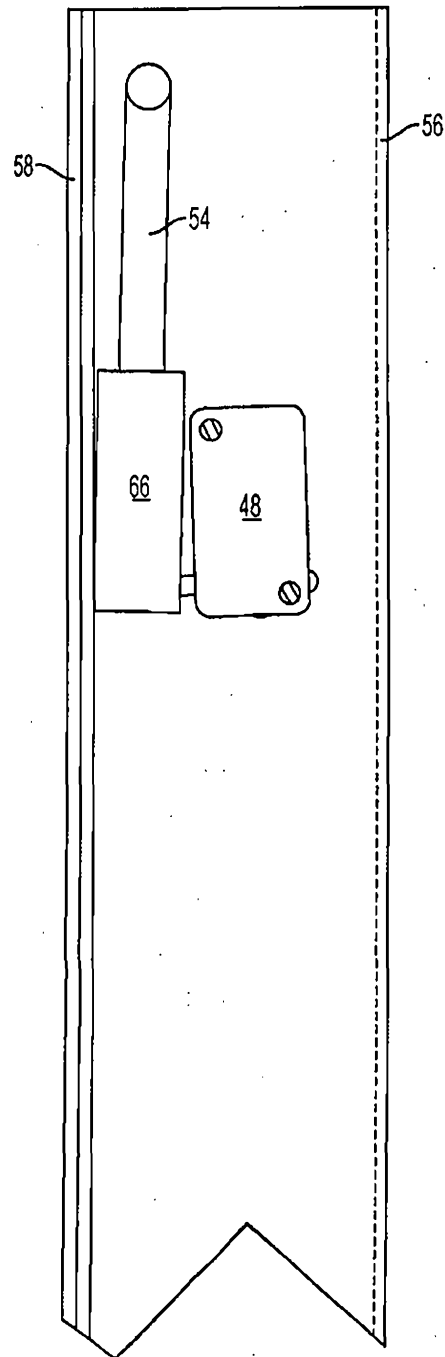


FIG. 60

47/119

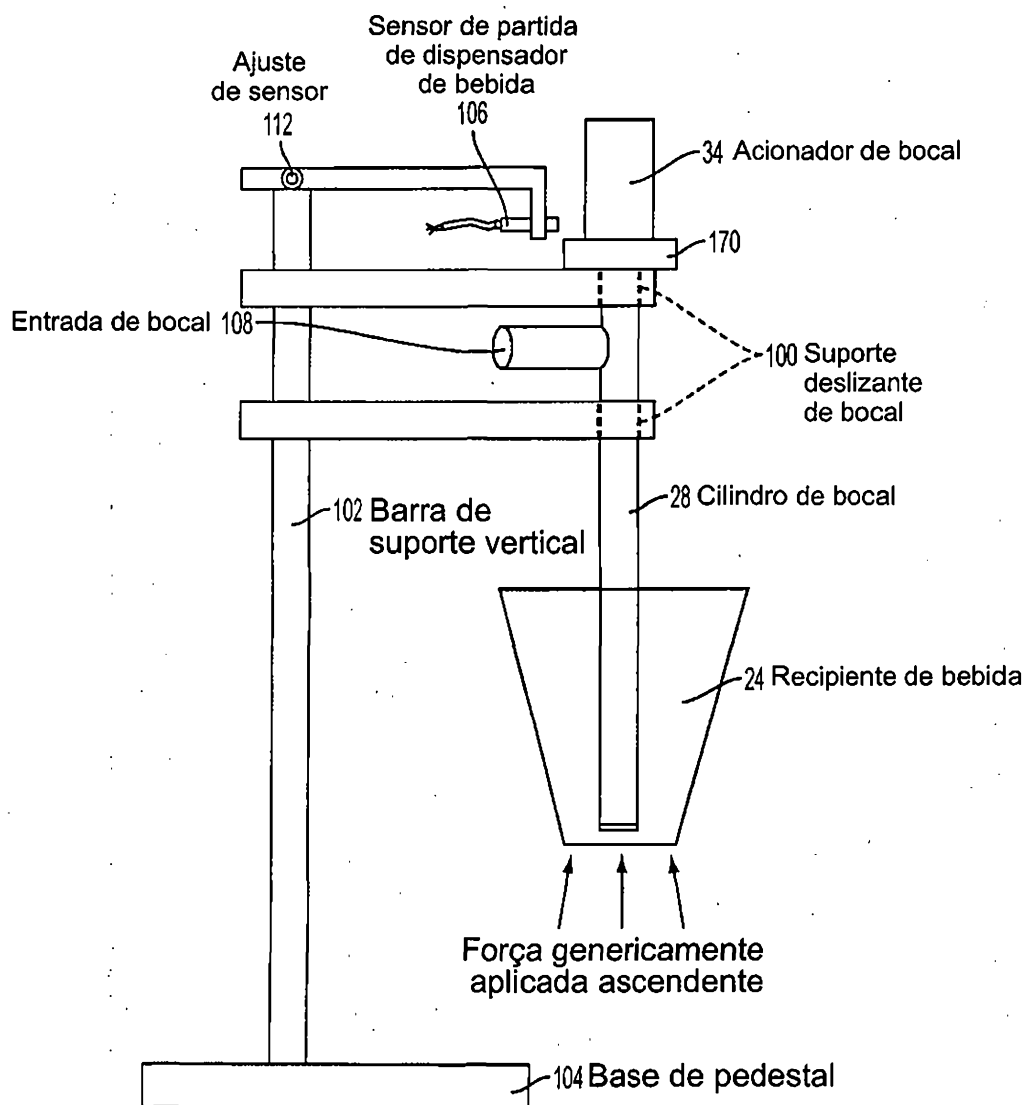


FIG. 61

48/119

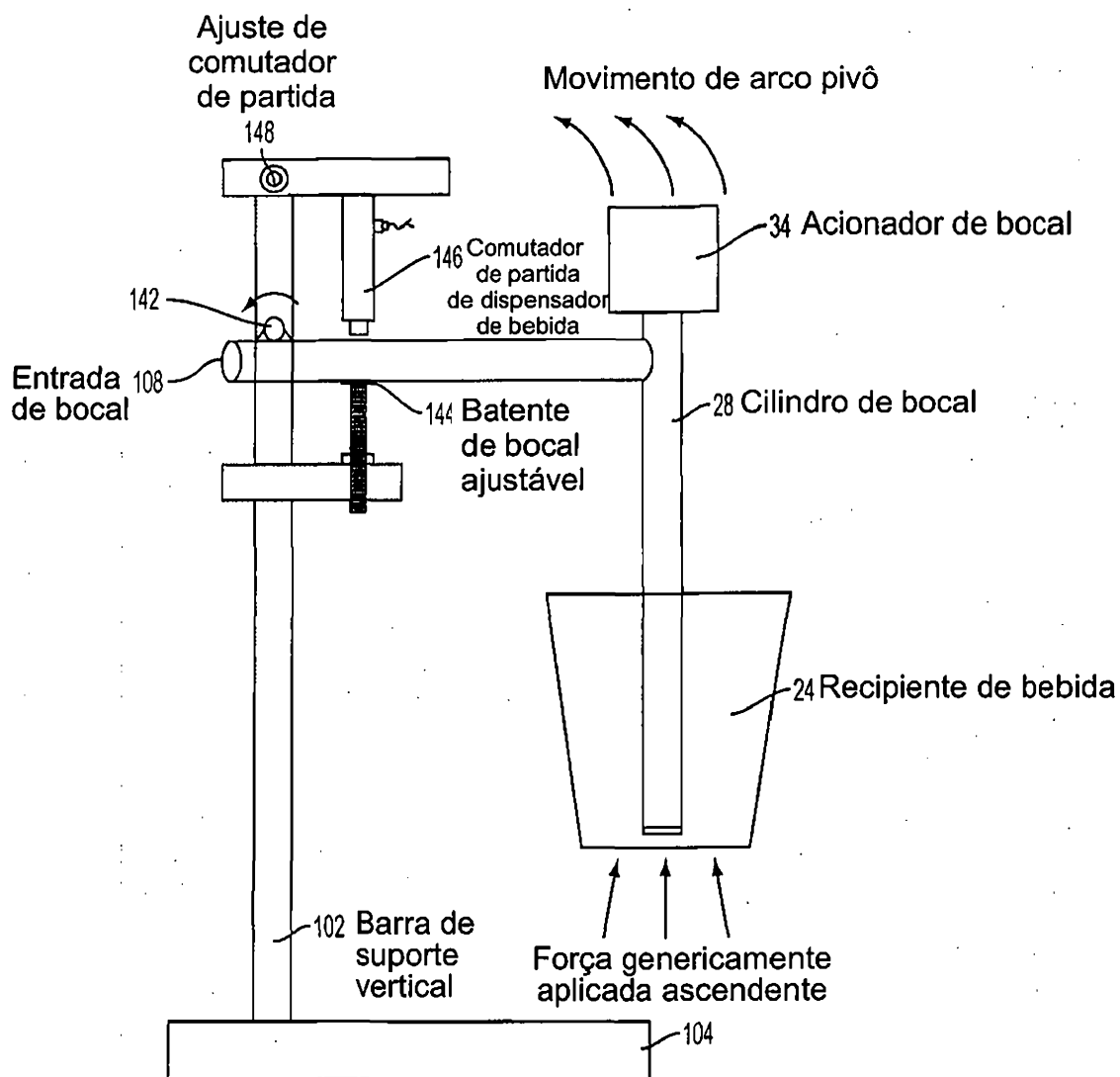


FIG. 62

49/119

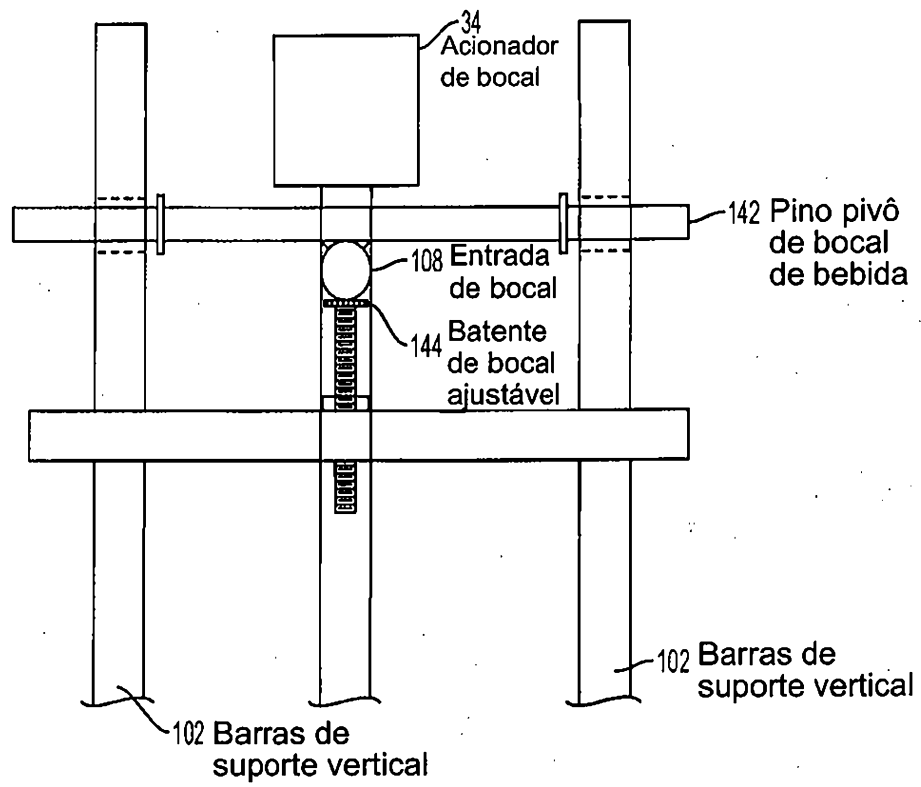


FIG. 63

50/119

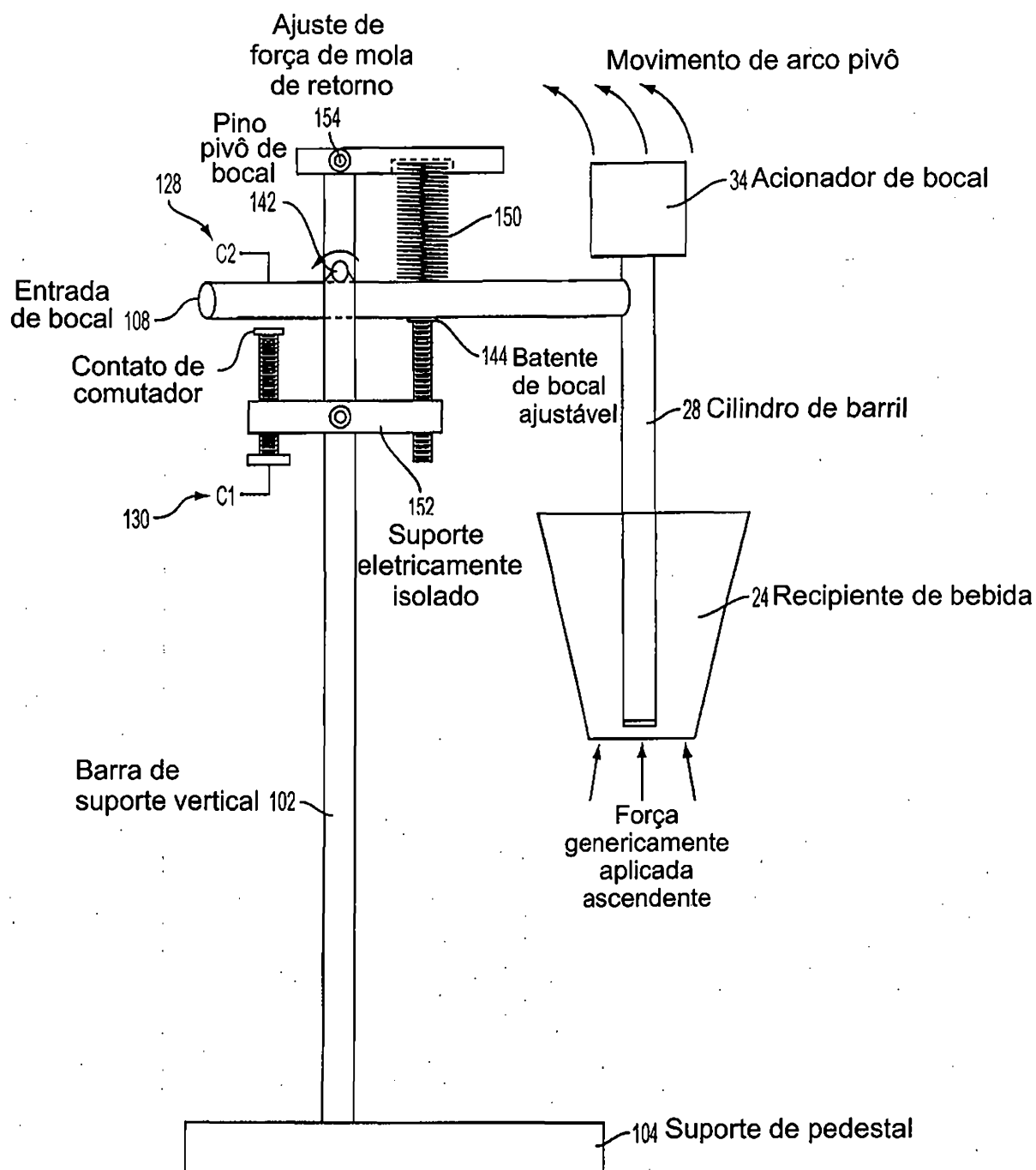


FIG. 64

51/119

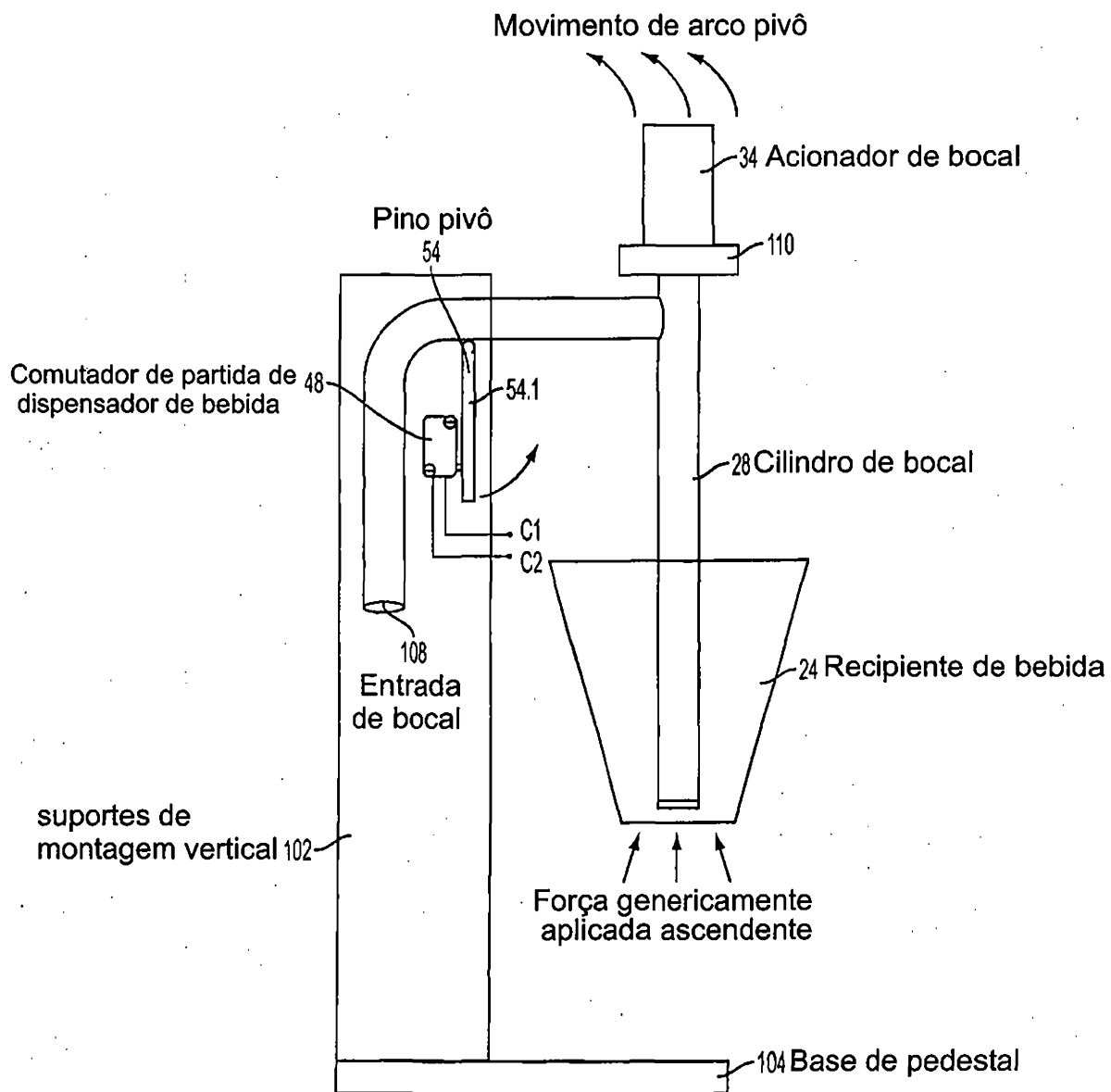


FIG. 65

52/119

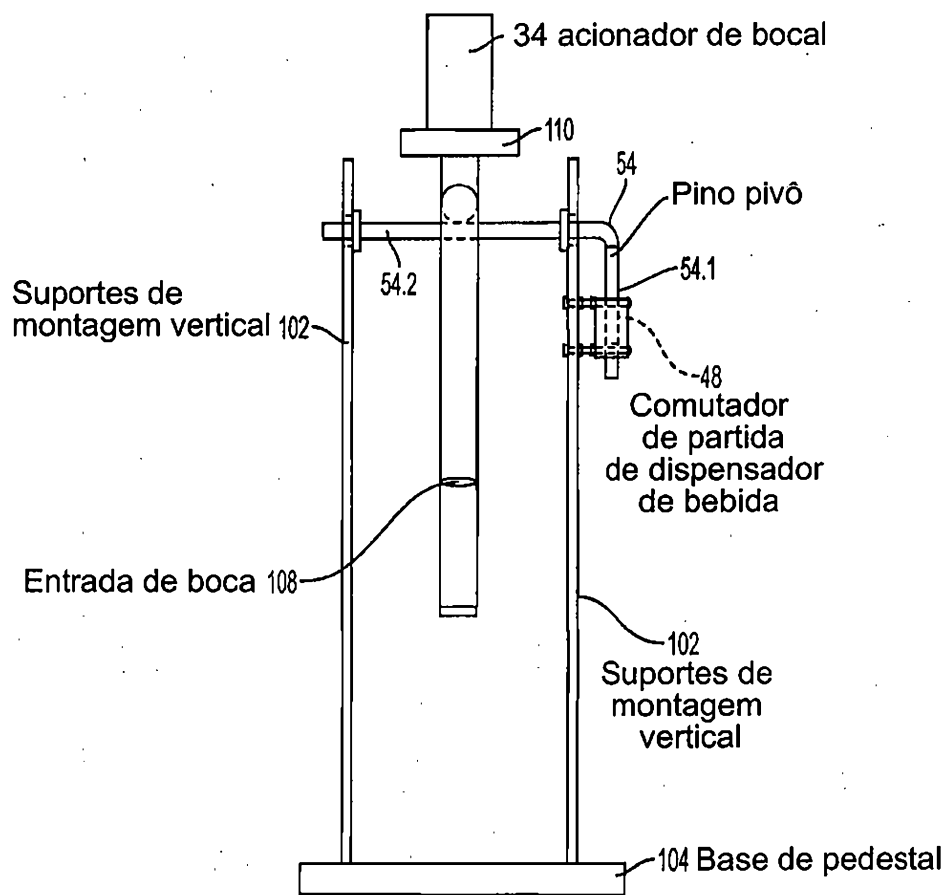


FIG. 66

641
E

53/119

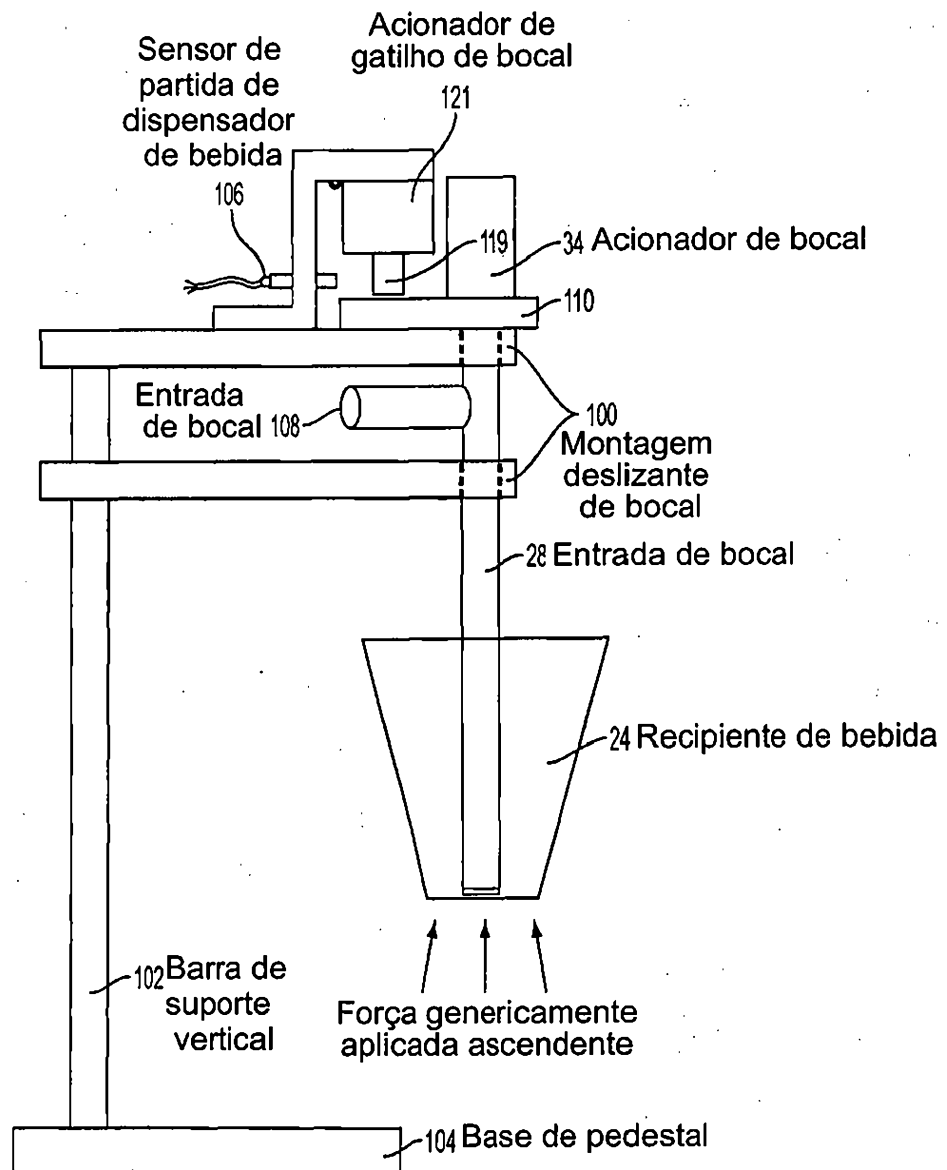


FIG. 67

54/119

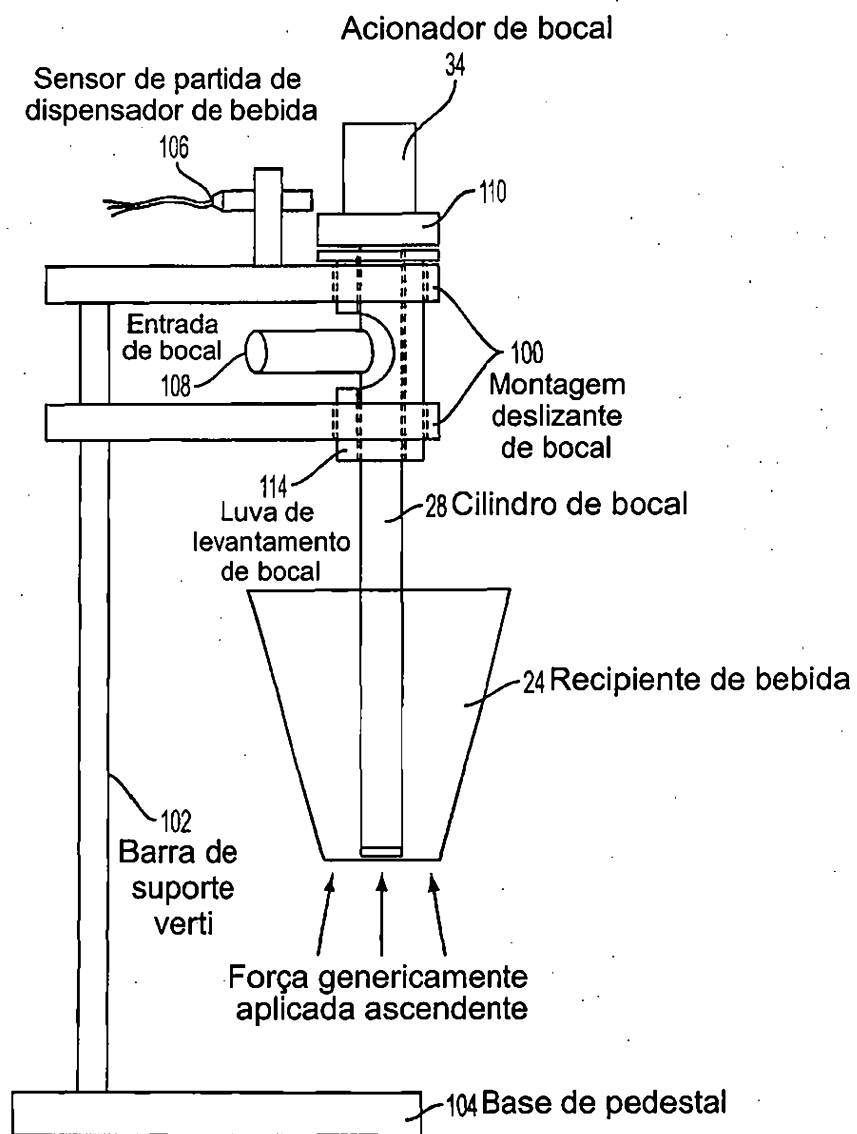


FIG. 68

55/119

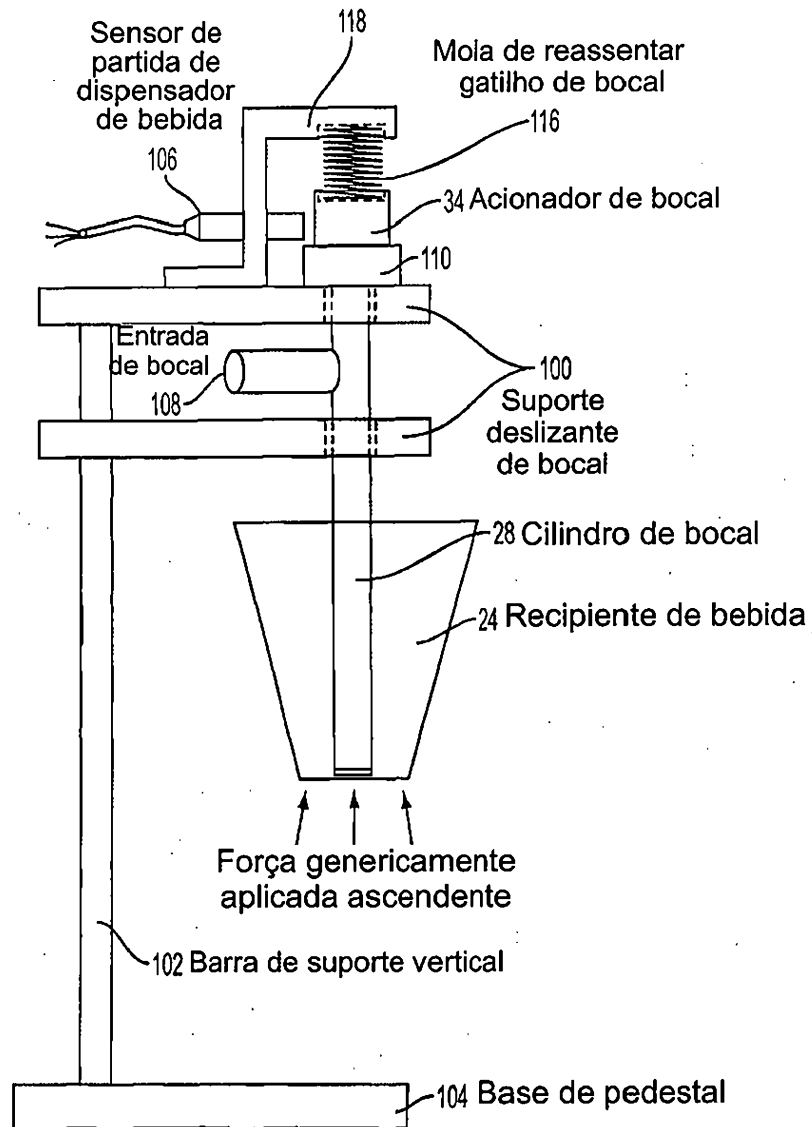


FIG. 69

644
C

56/119

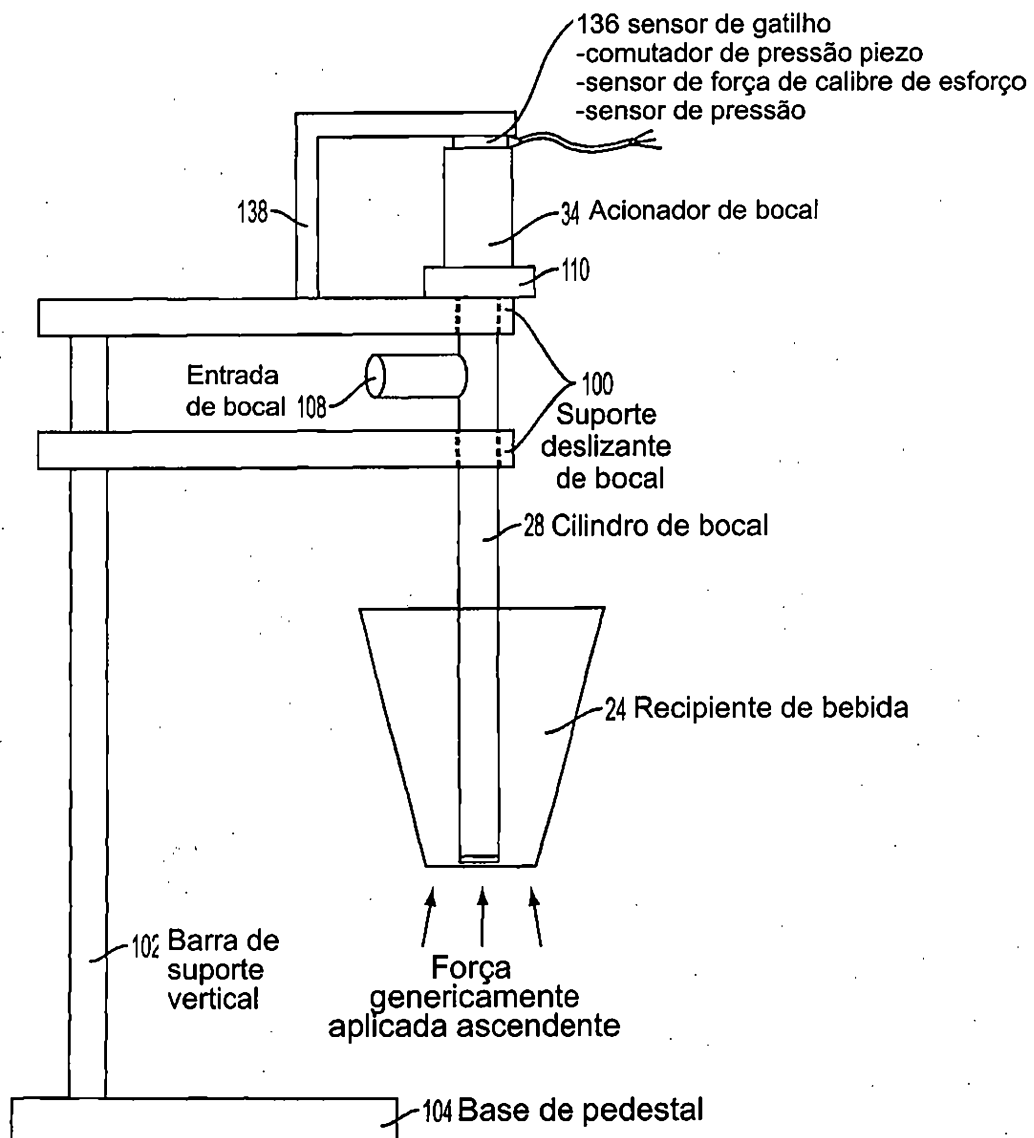


FIG. 70

645
E

57/119

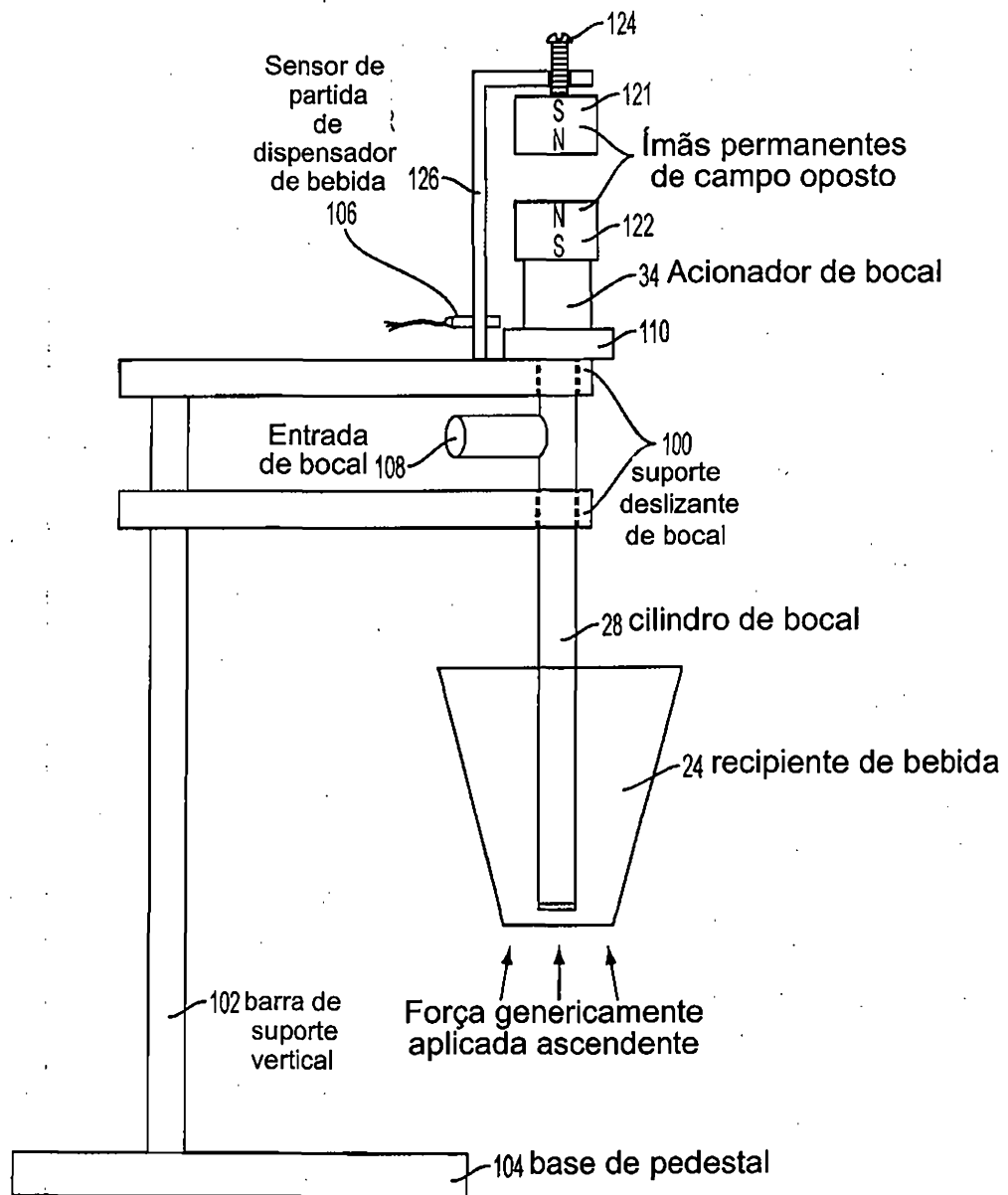


FIG. 71

646
L

58/119

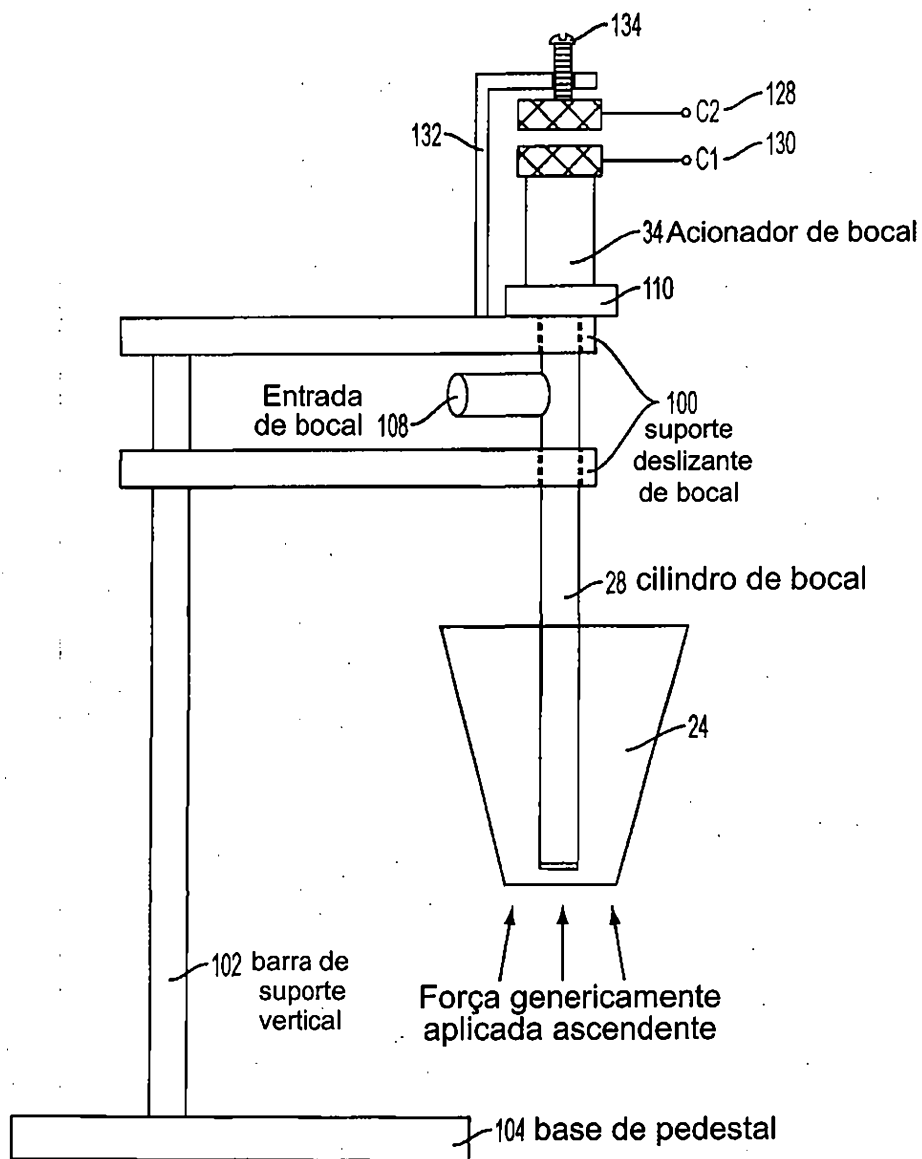


FIG. 72

647
a

59/119

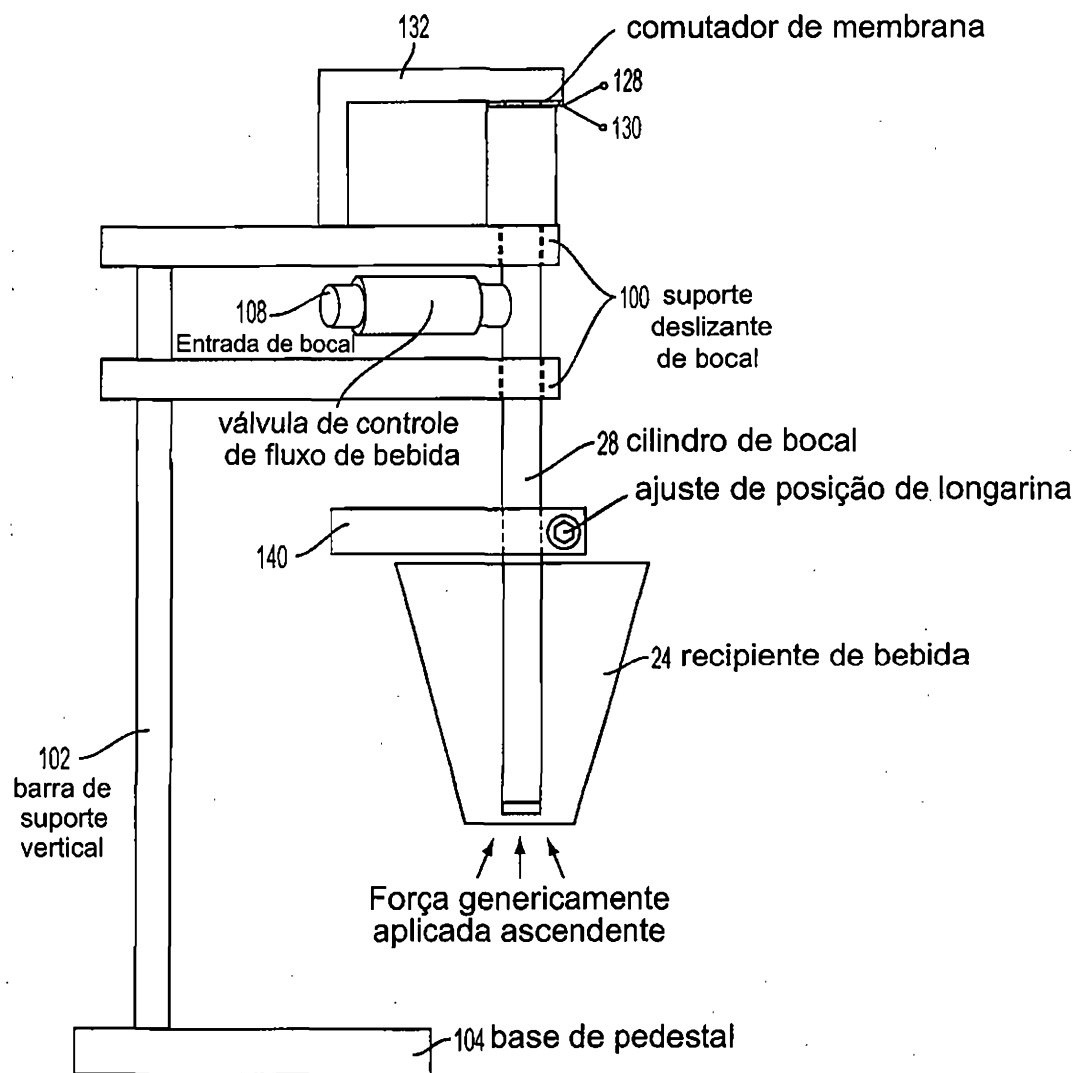


FIG. 73

648
6

60/119

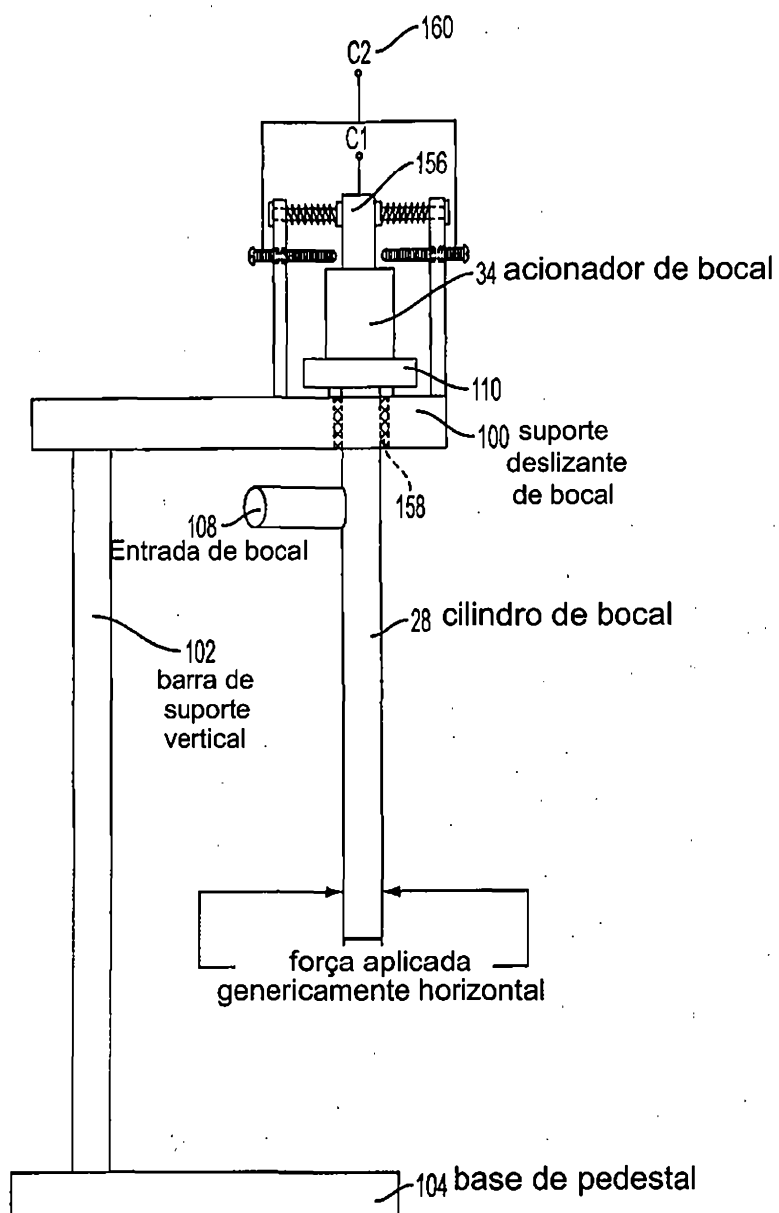


FIG. 74

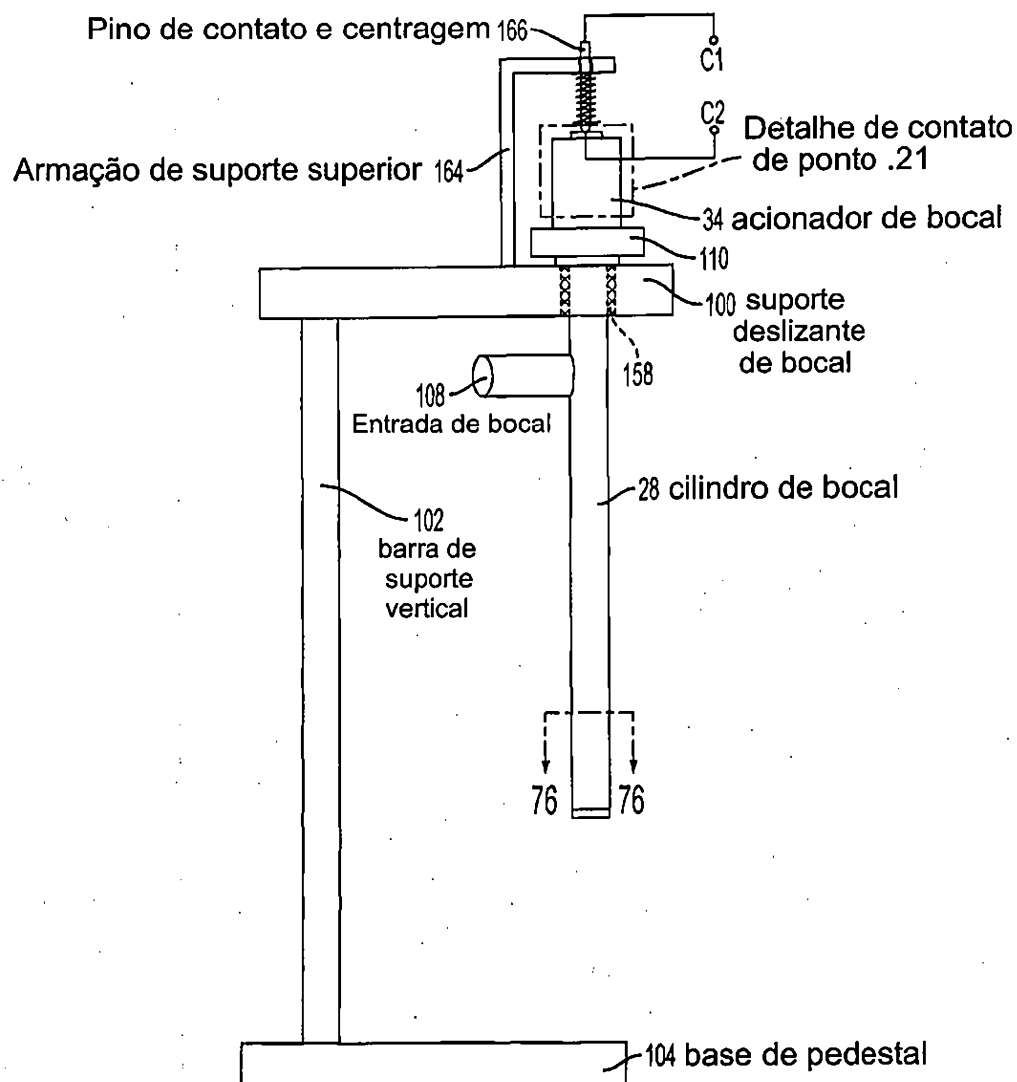


FIG. 75

62/119

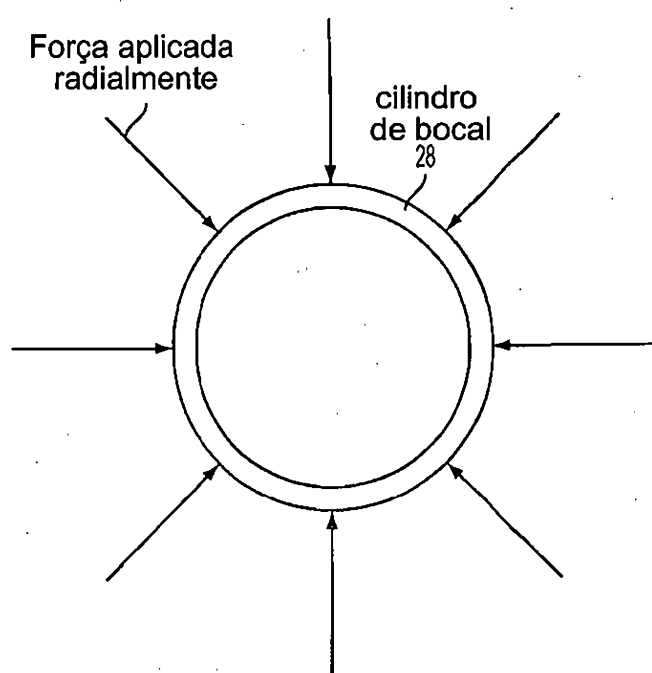


FIG. 76

63/119

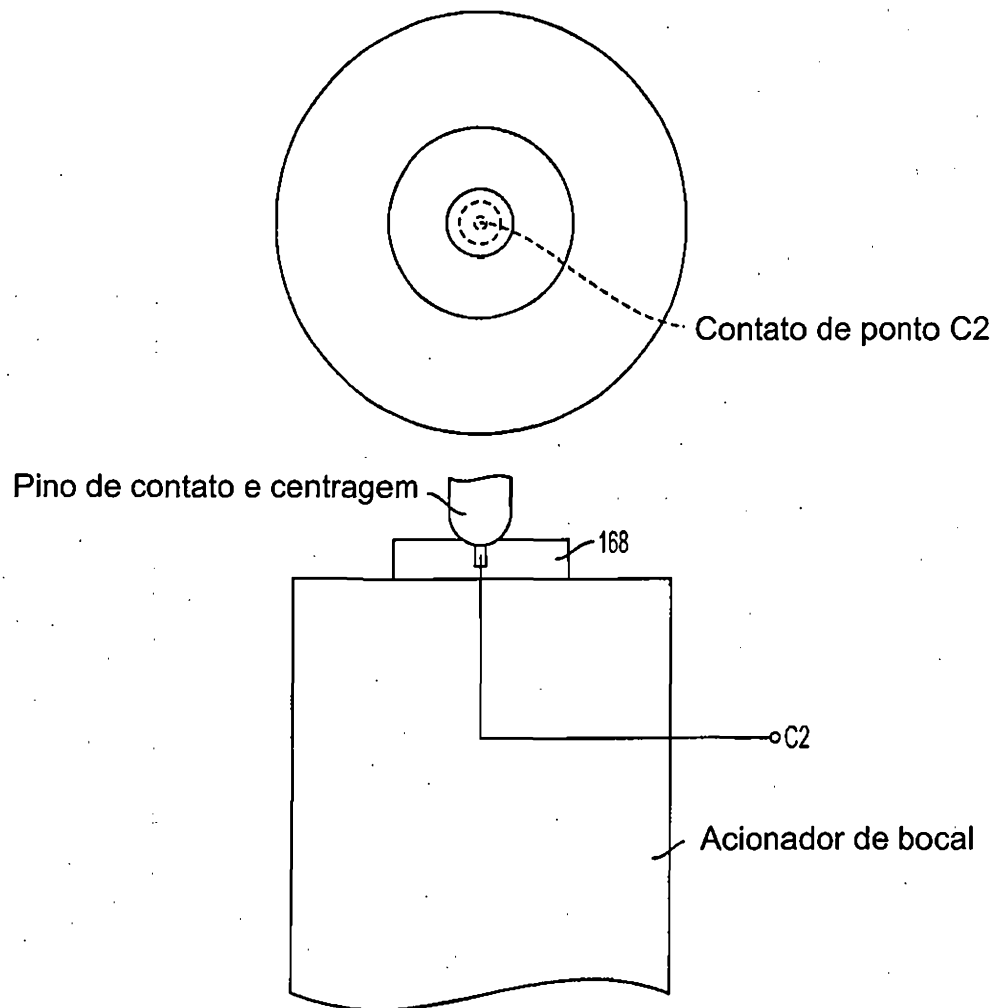


FIG. 77

64/119

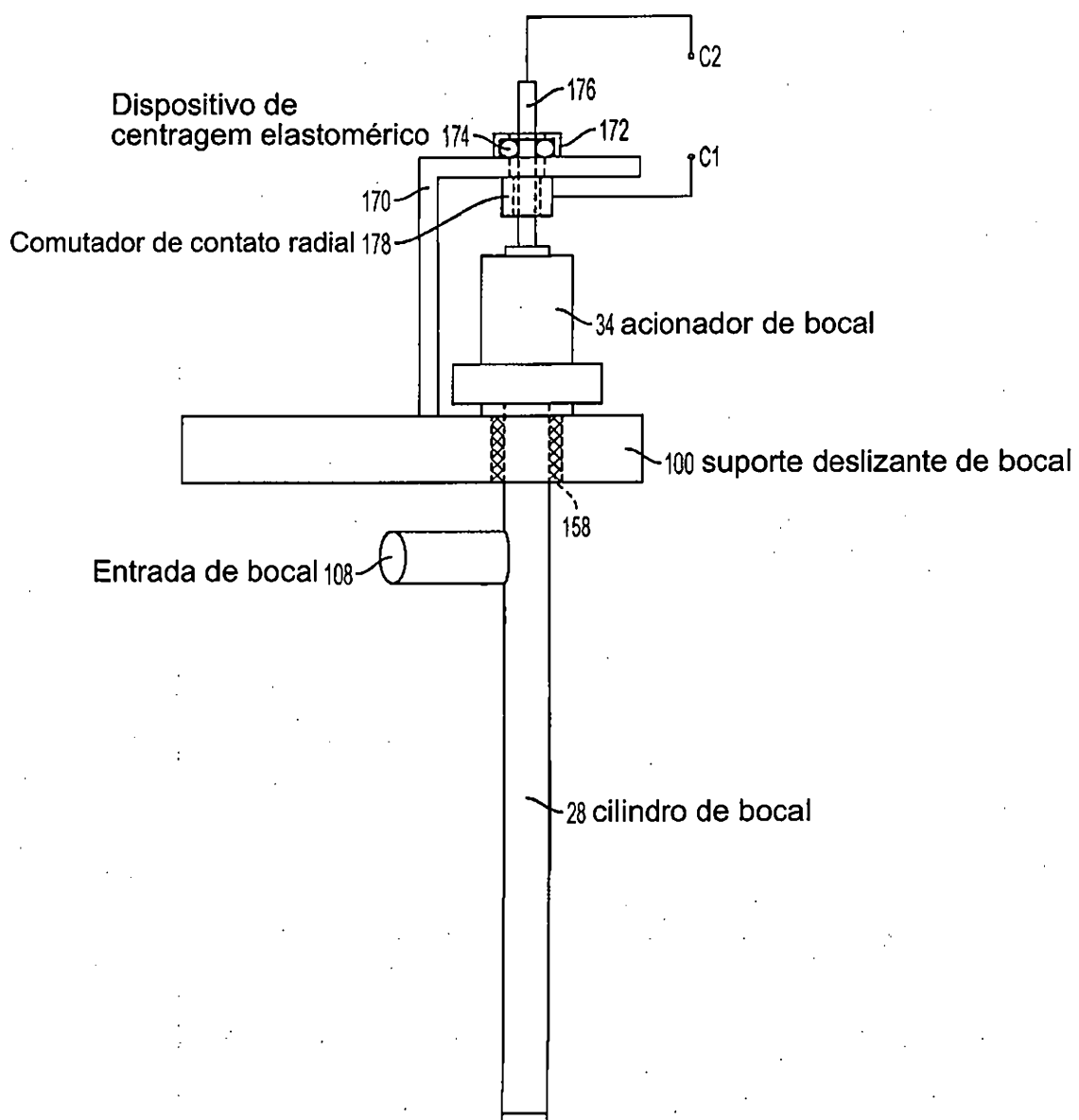


FIG. 78

65/119

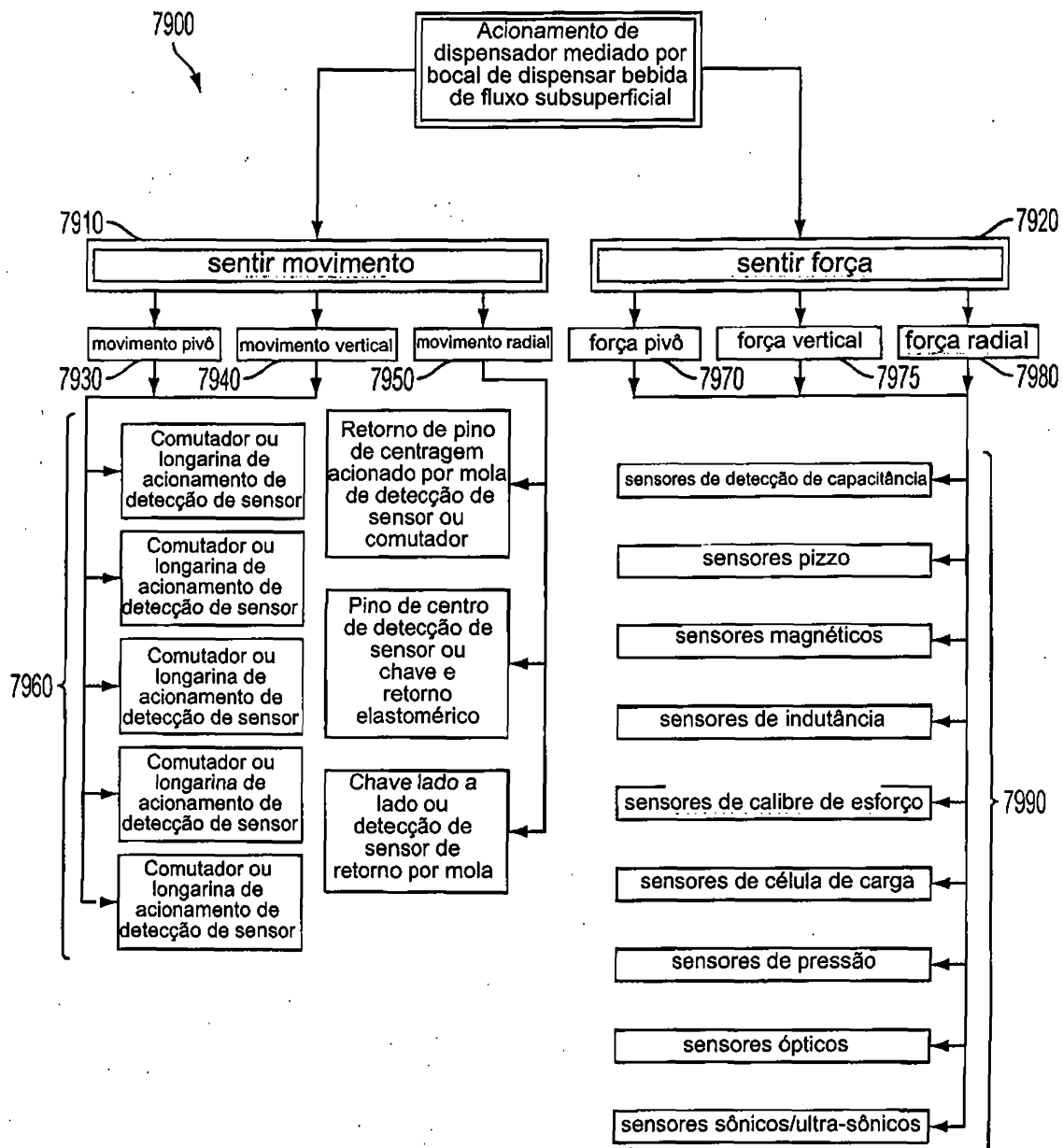


FIG. 79

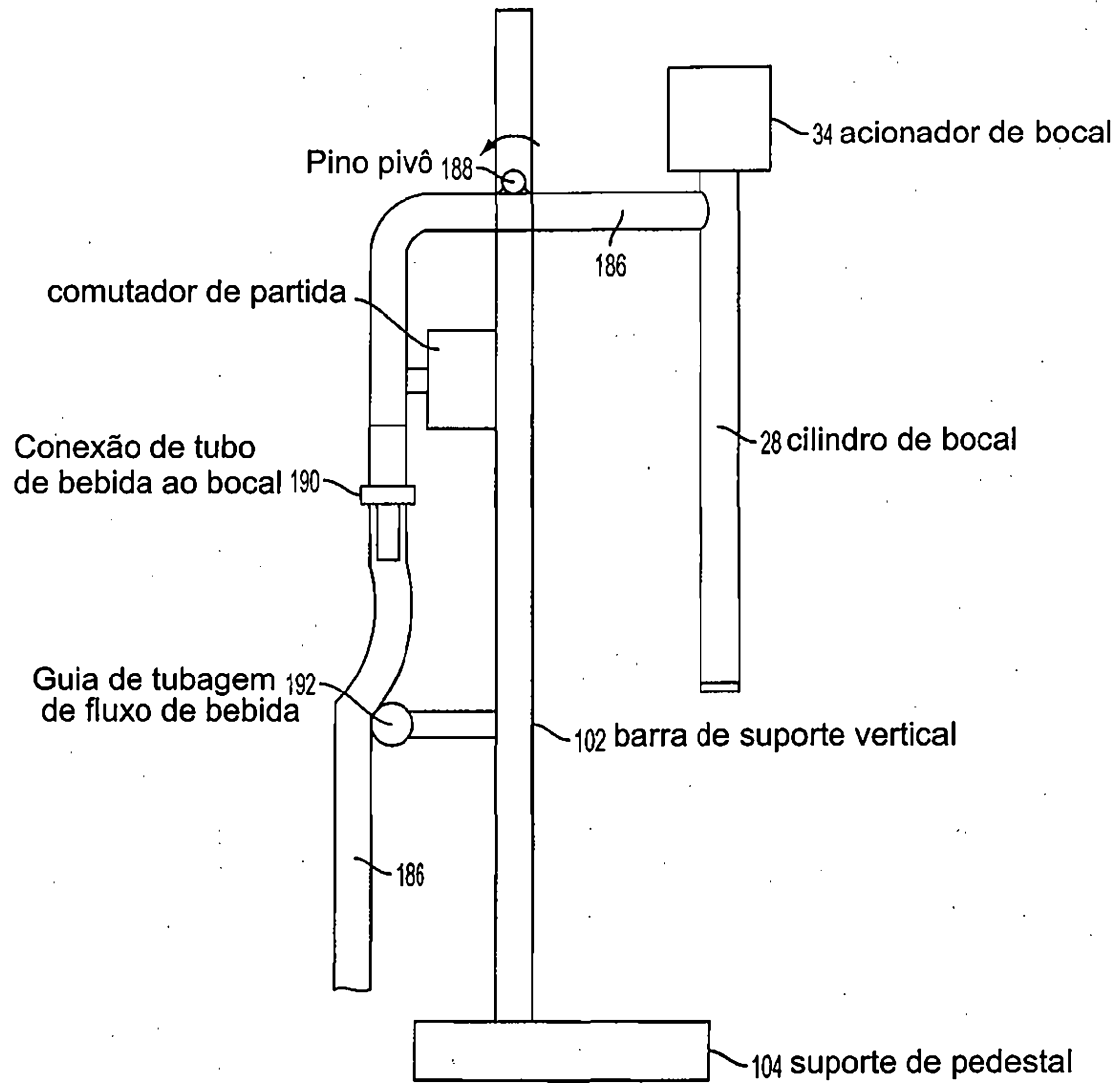


FIG. 80

67/119

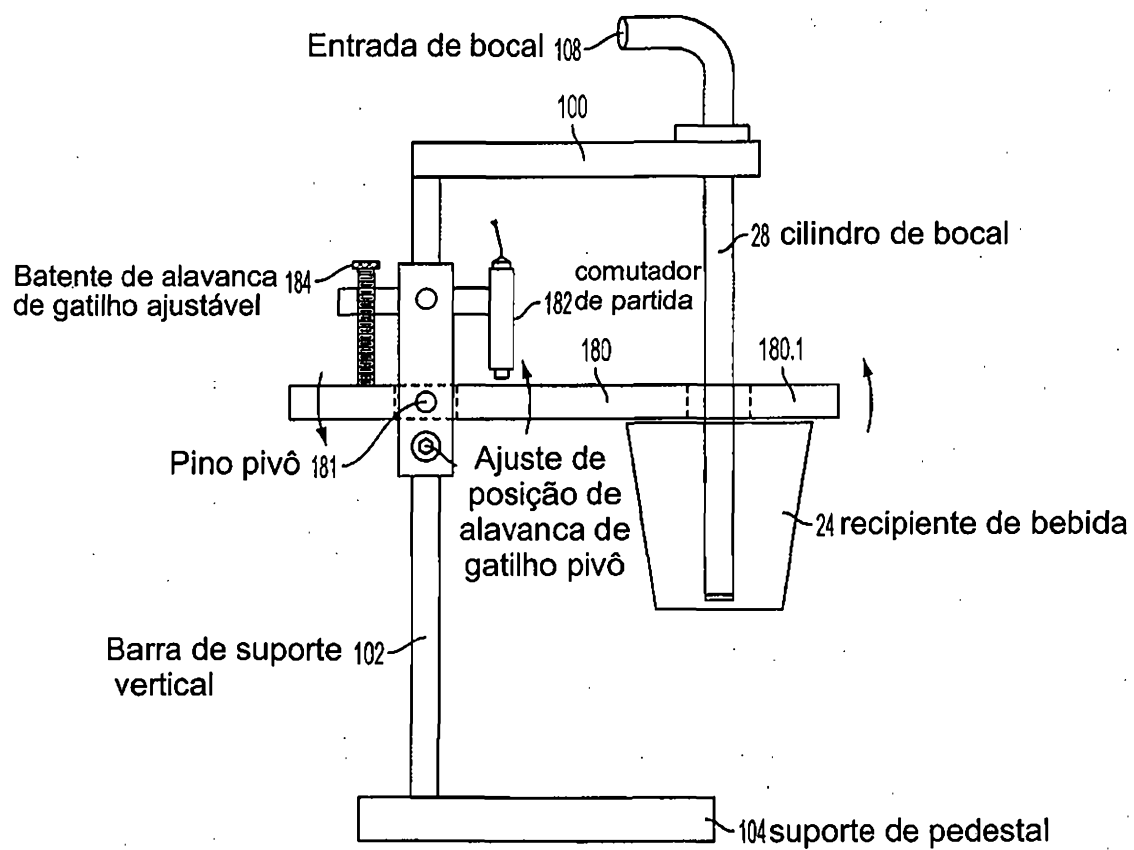


FIG. 81

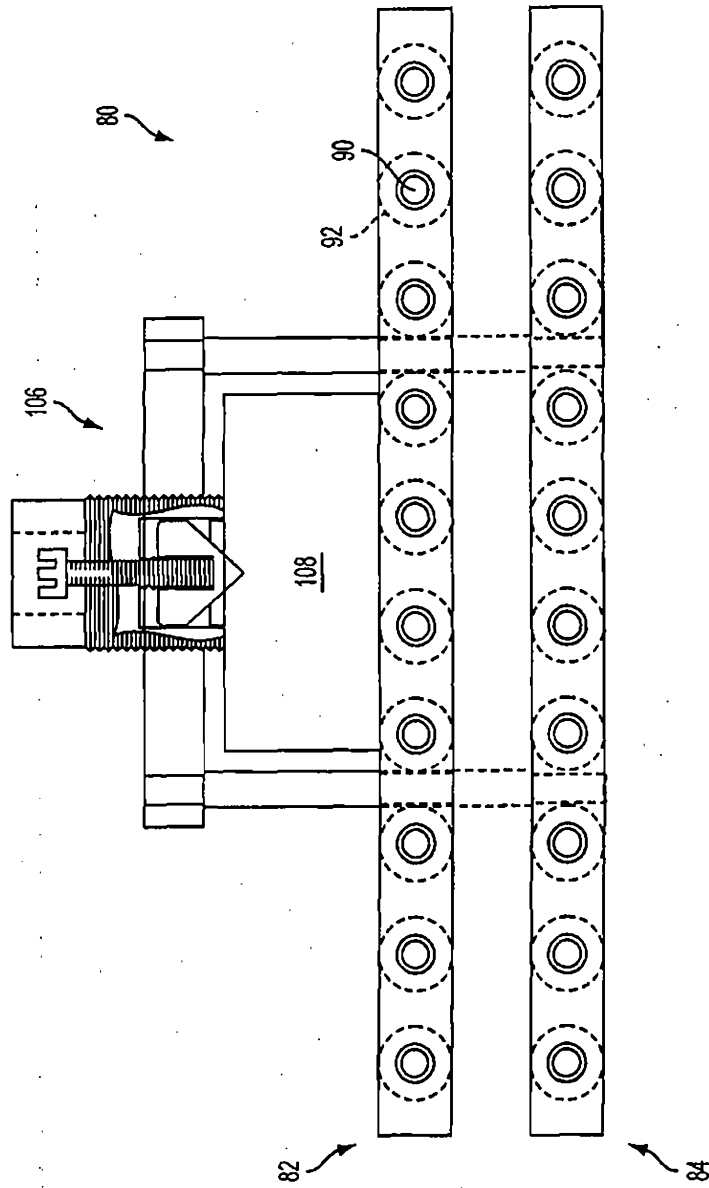


FIG. 82

657
a

69/119

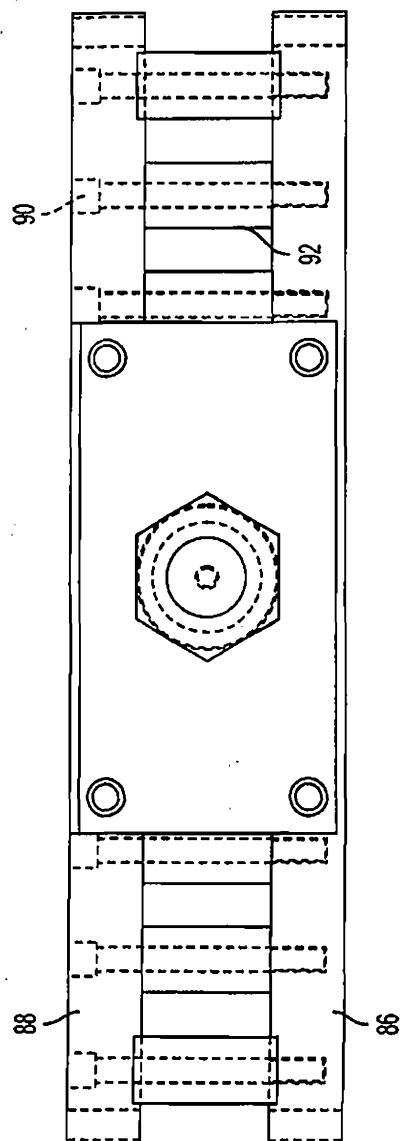


FIG. 83

70/119

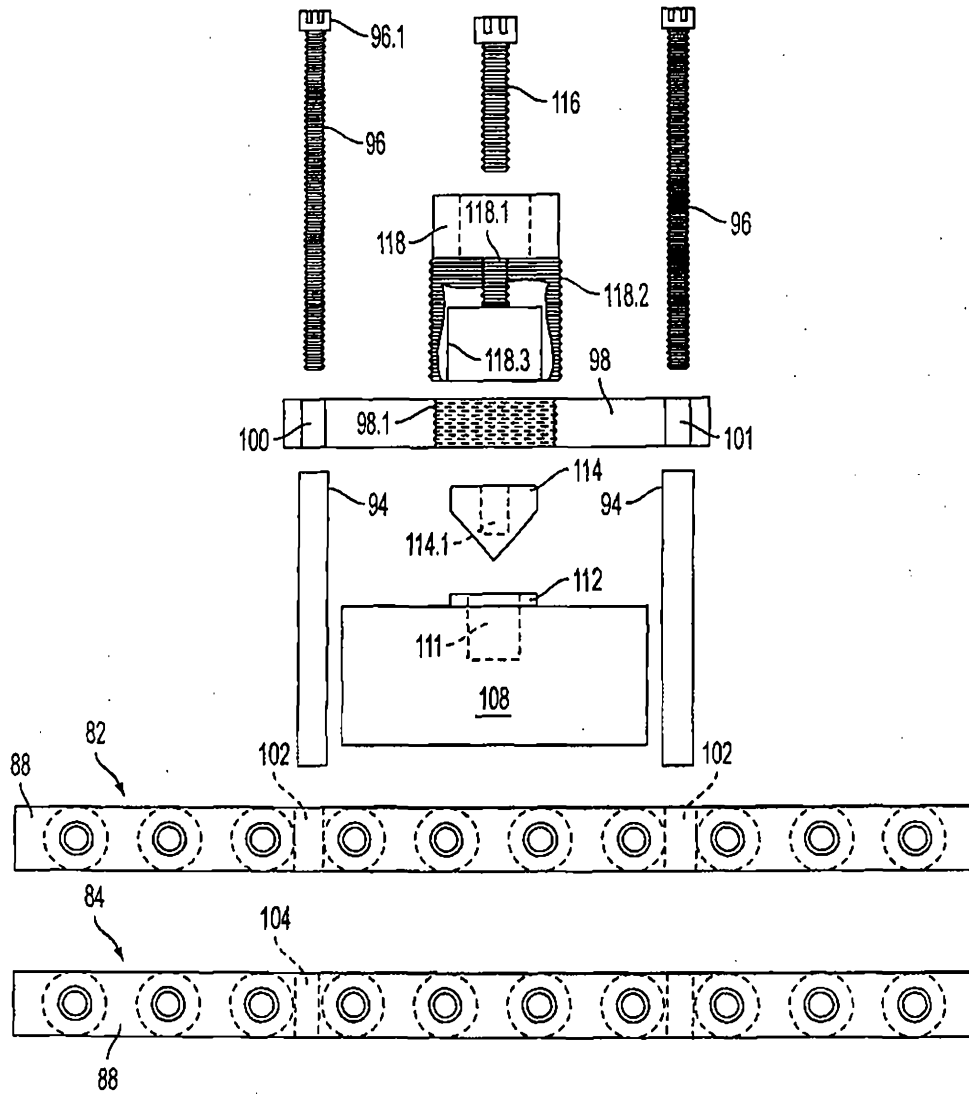


FIG. 84

71/119

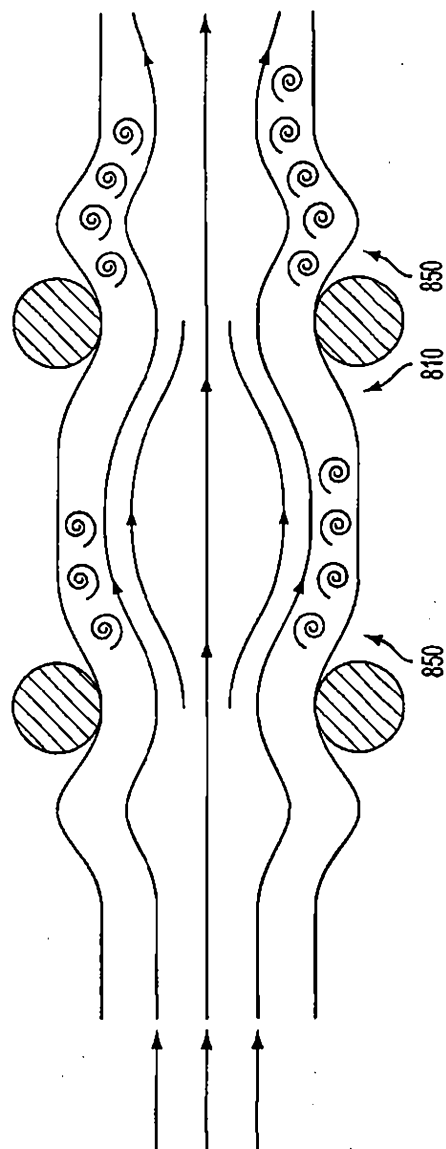


FIG. 85

660
c

72/119

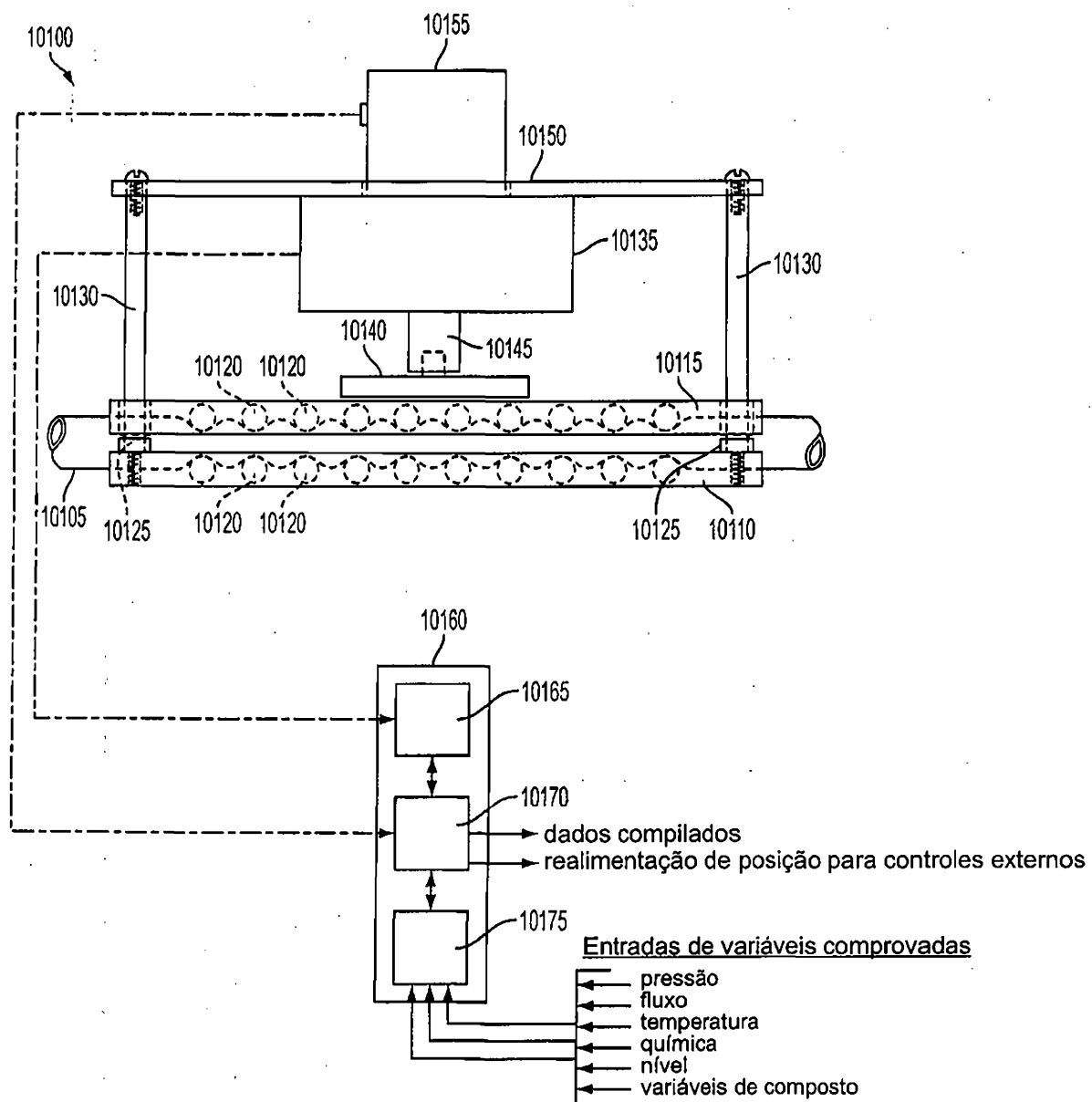


FIG. 86

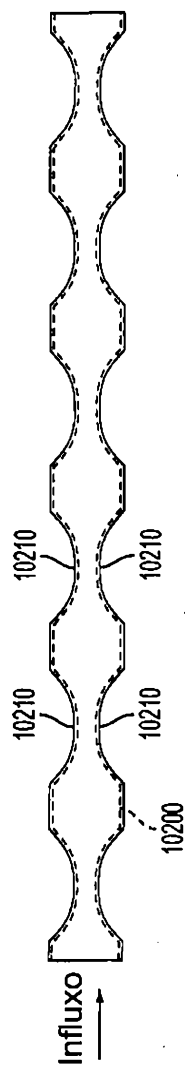


FIG. 86A

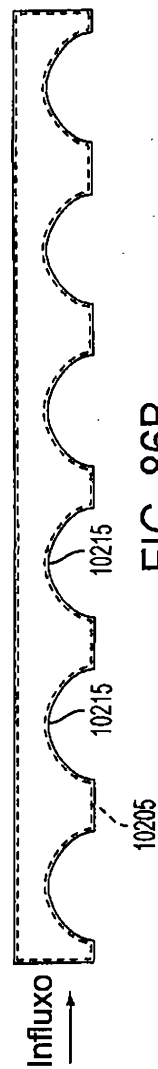


FIG. 86B

74/119

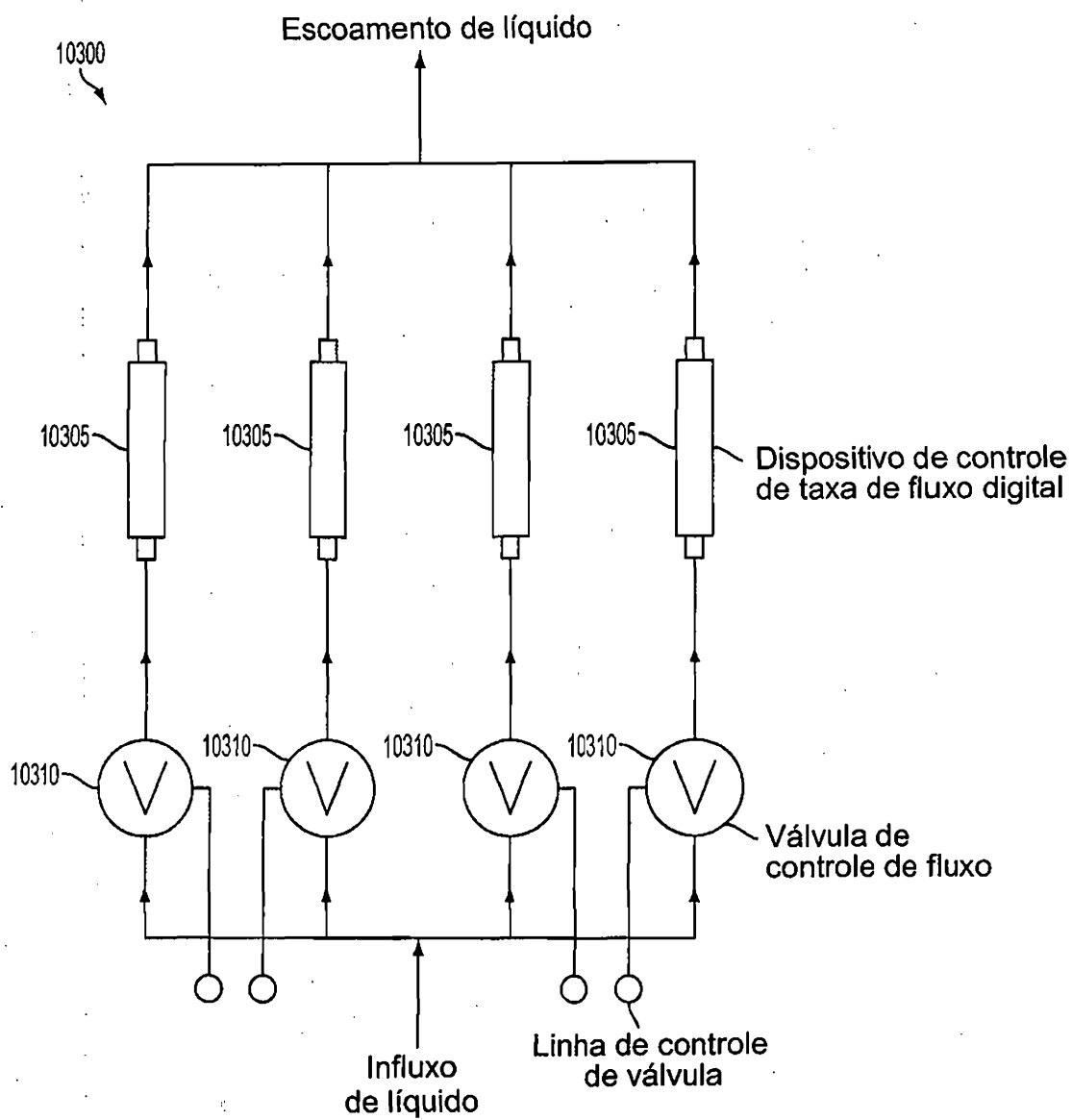


FIG. 87

75/119

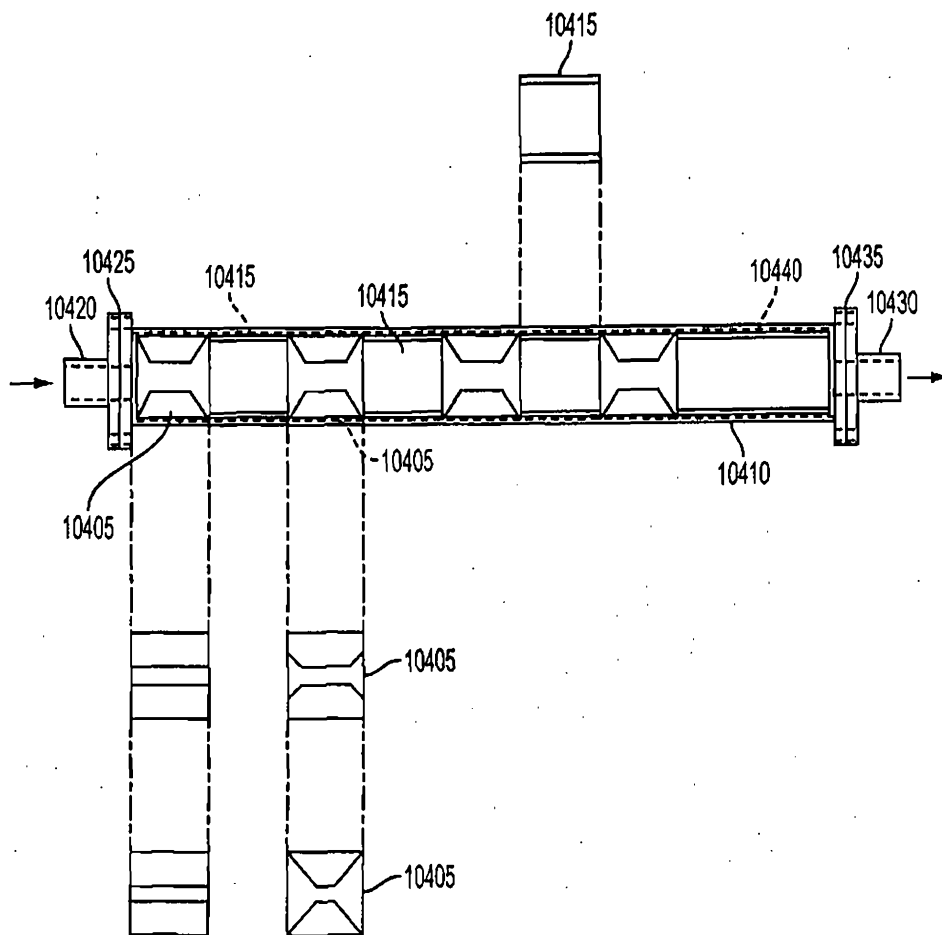


FIG. 88

664
2

76/119

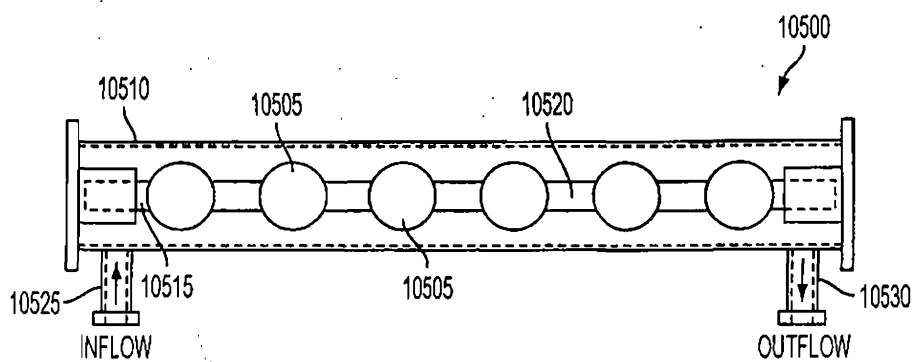


FIG. 89

77/119

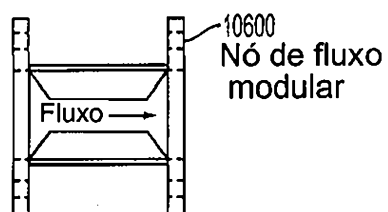


FIG. 90A

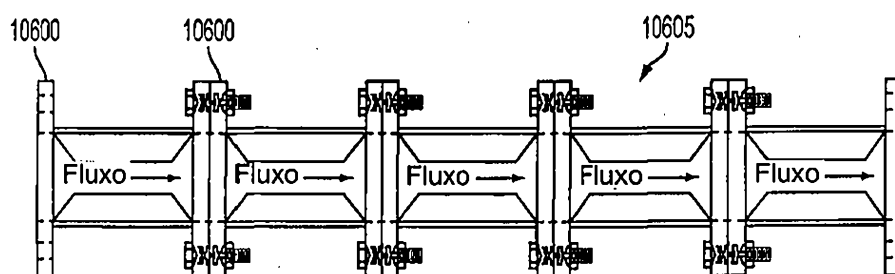


FIG. 90B

666
a

78/119

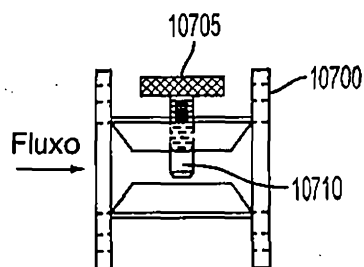


FIG. 91A

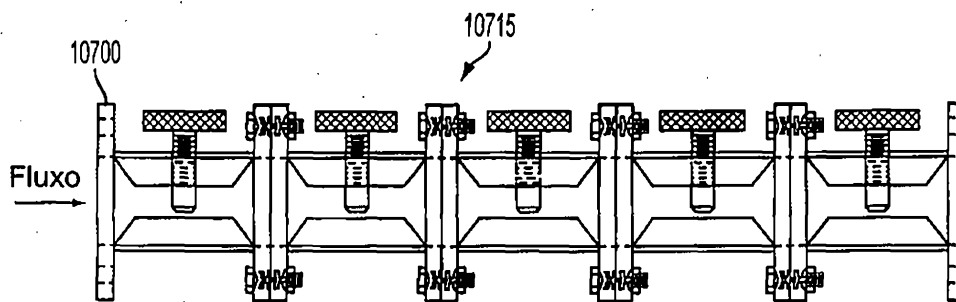


FIG. 91B

79/119

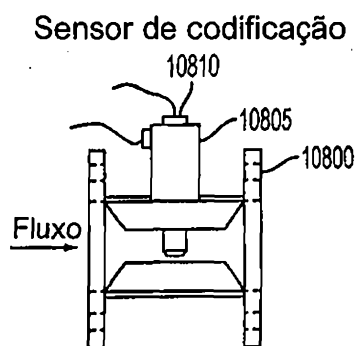


FIG. 92A

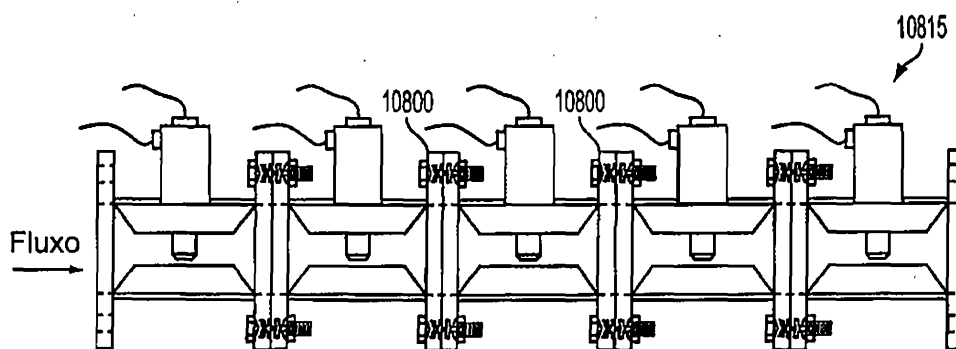


FIG. 92B

668
c

80/119

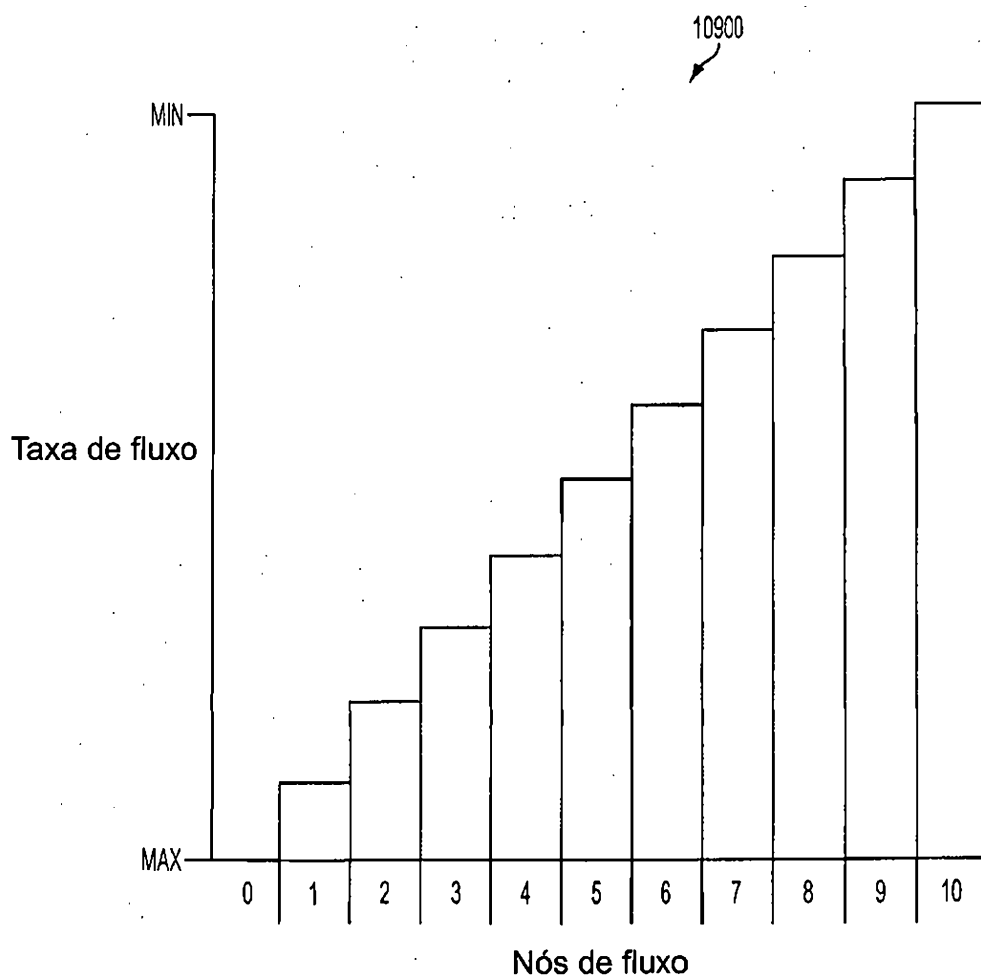


FIG. 93

81/119

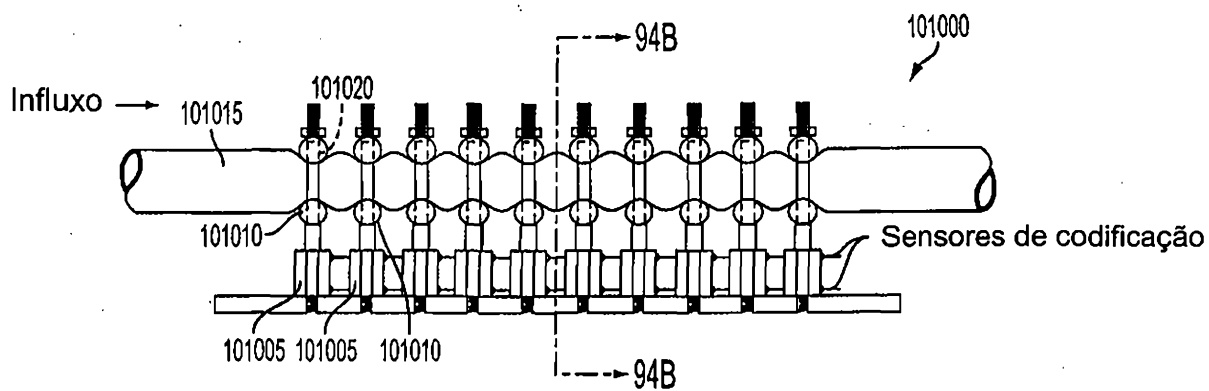


FIG. 94A

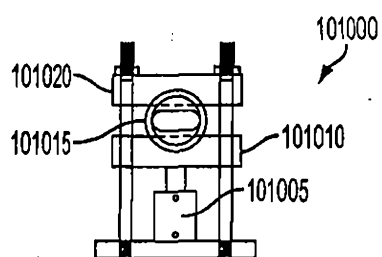


FIG. 94B

670
4

82/119

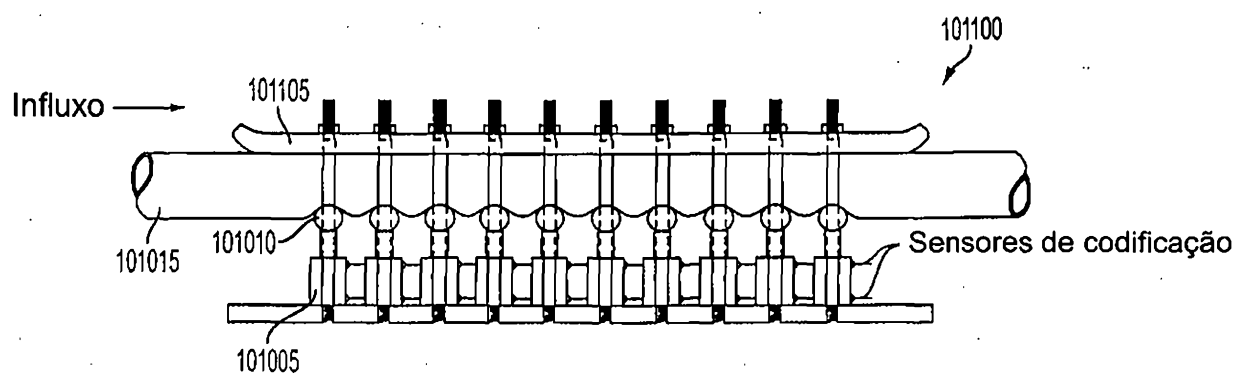


FIG. 95

071
6

83/119

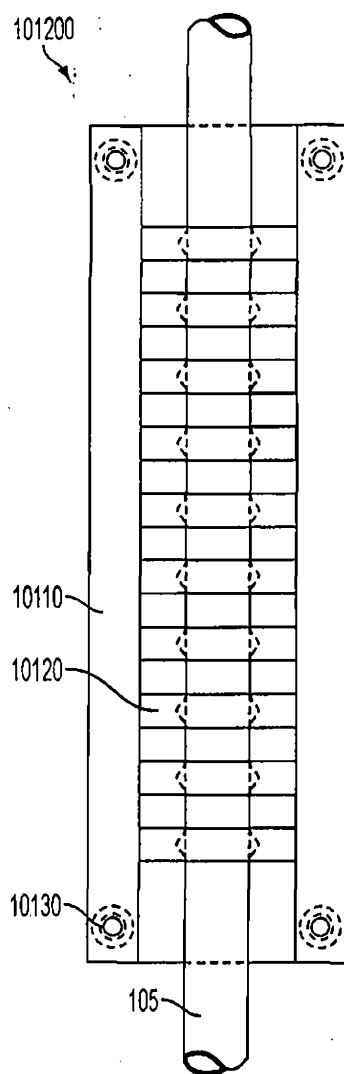


FIG. 96A

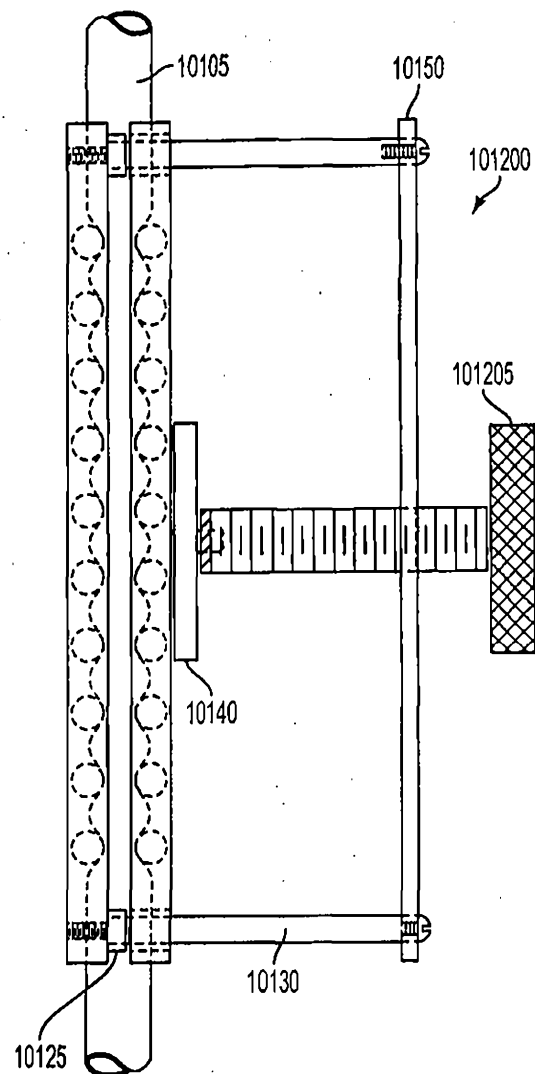


FIG. 96B

84/119

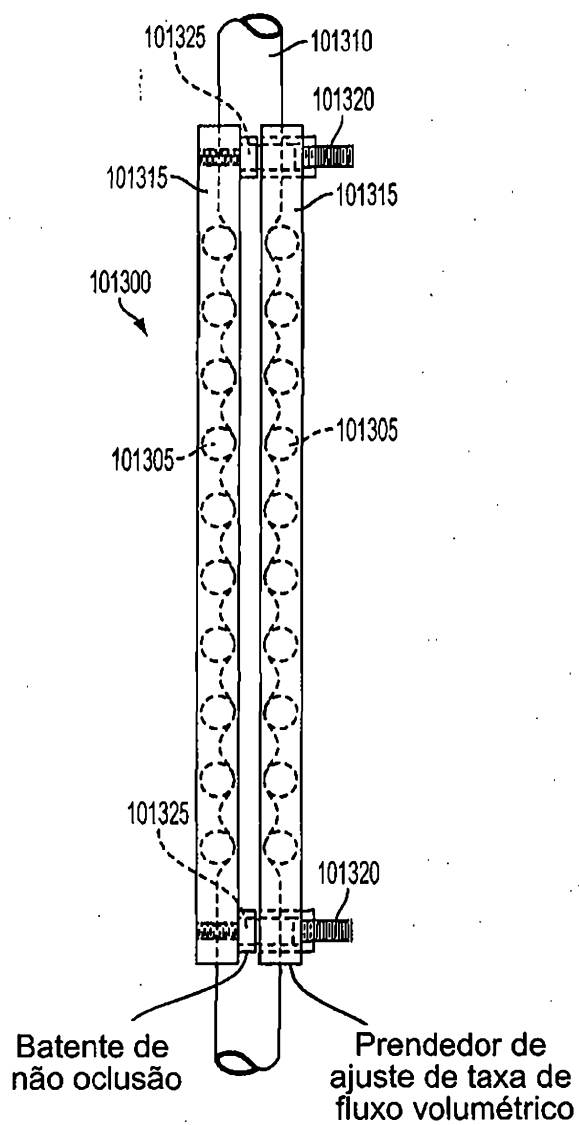


FIG. 97A

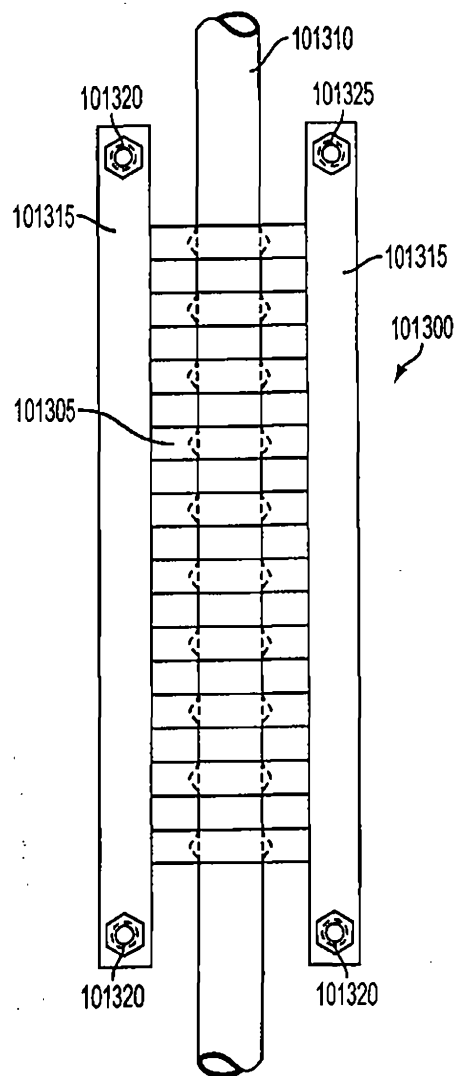


FIG. 97B

85/119

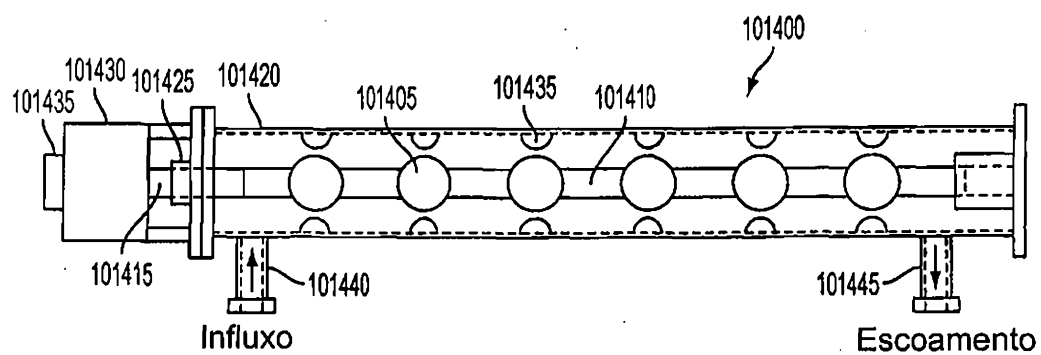


FIG. 98A

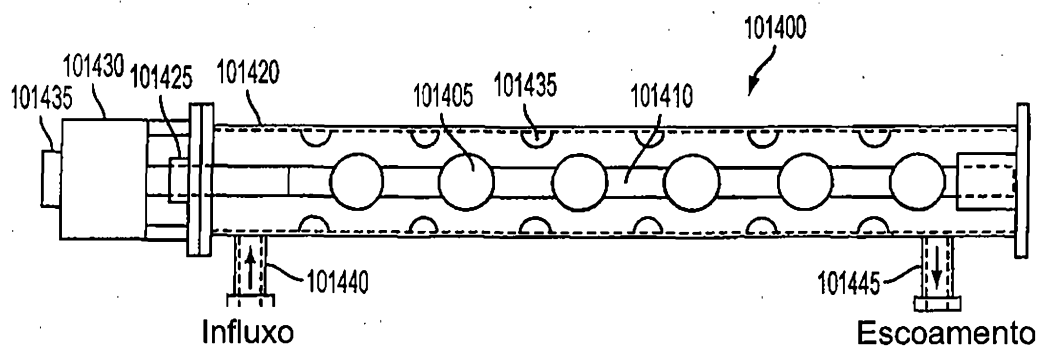


FIG. 98B

674
C

86/119

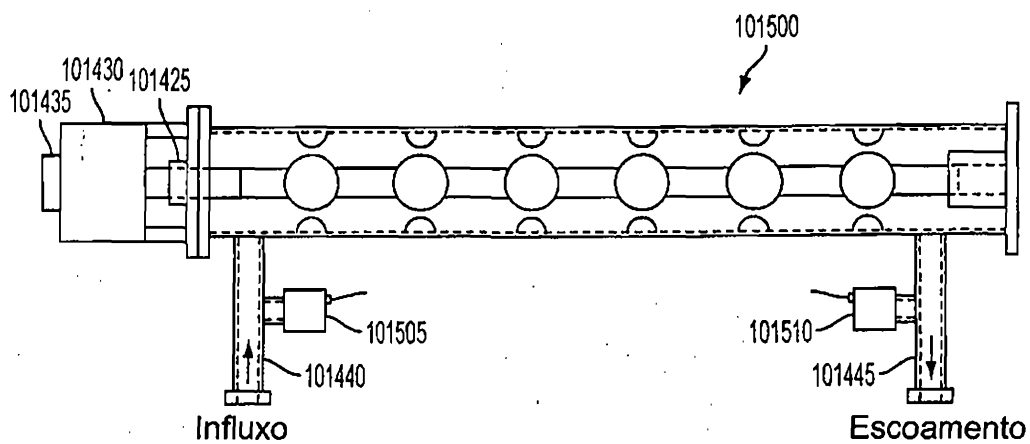


FIG. 99A

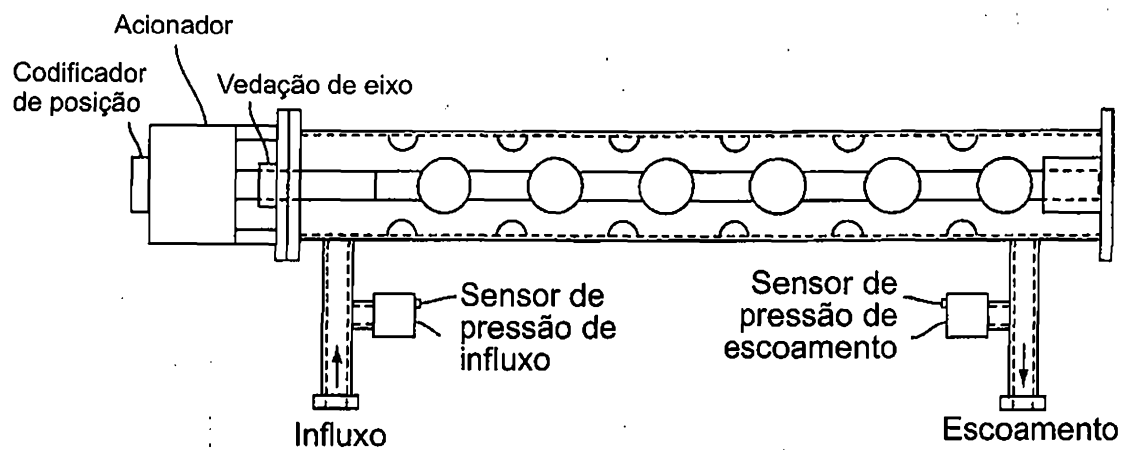


FIG. 99B

87/119

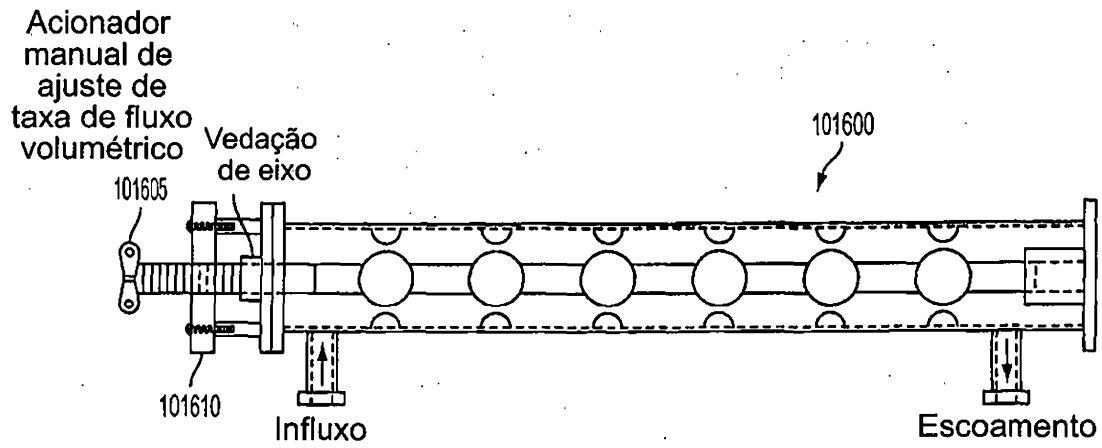


FIG. 100A

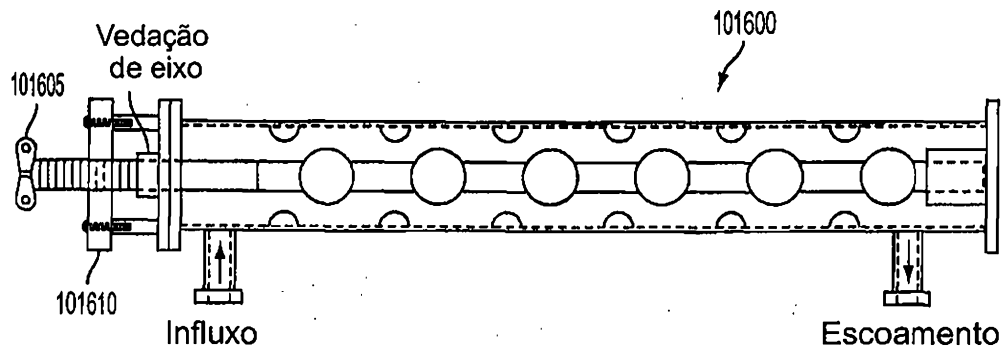


FIG. 100B

676
a

88/119

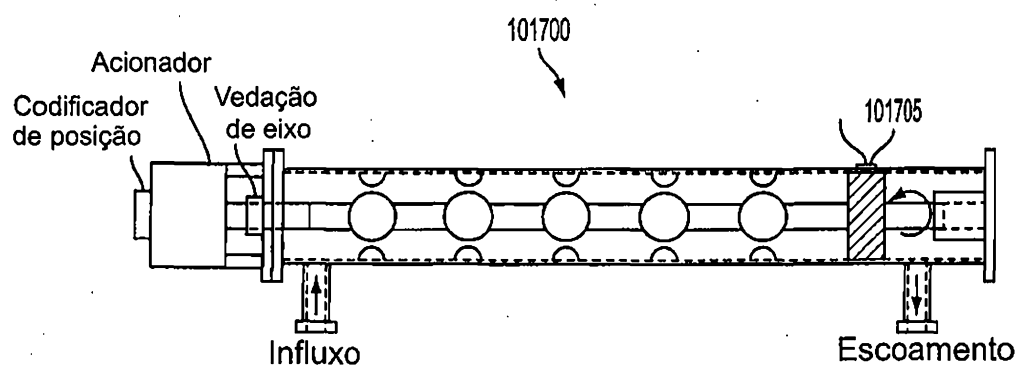


FIG. 101

89/119

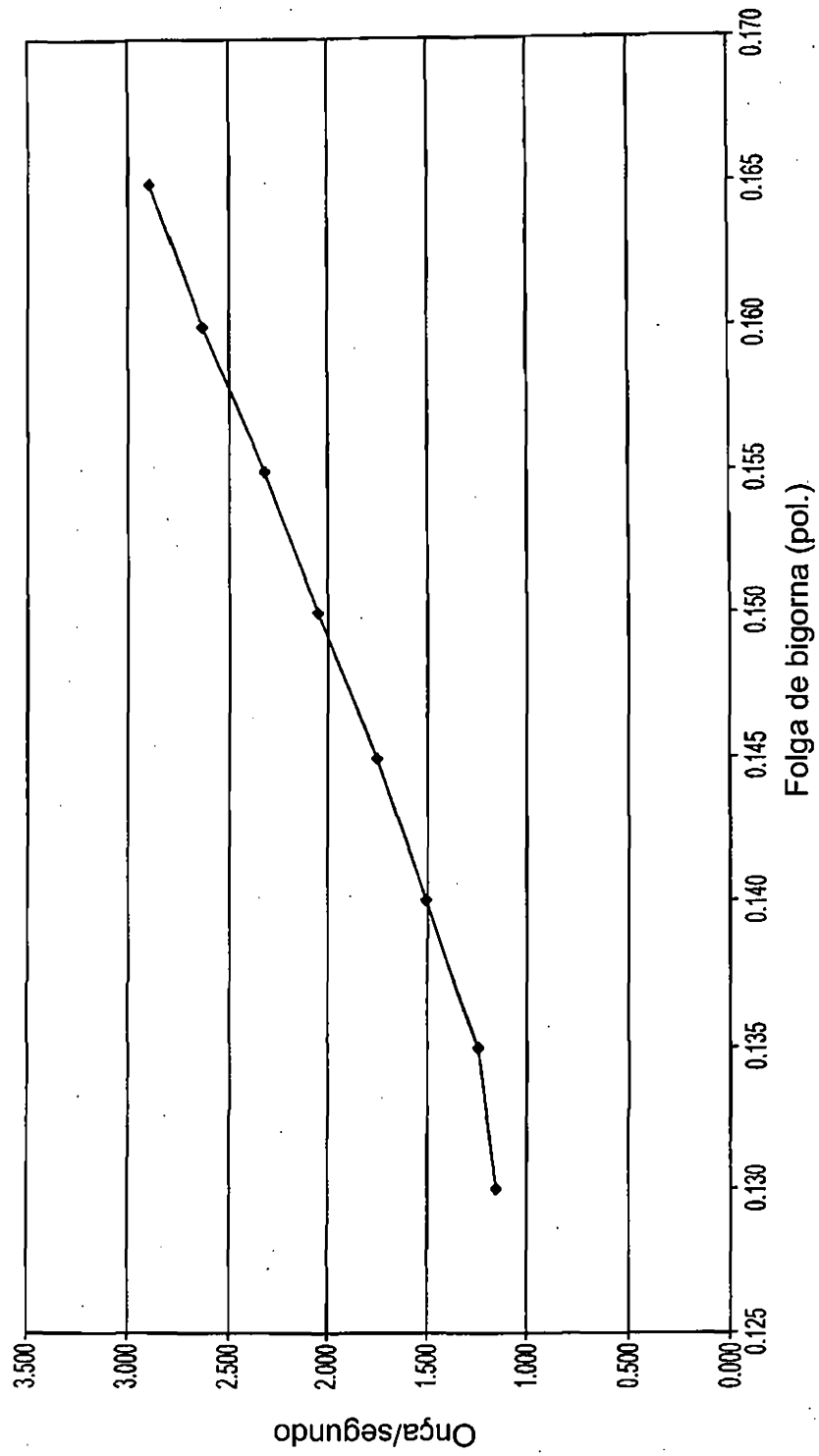
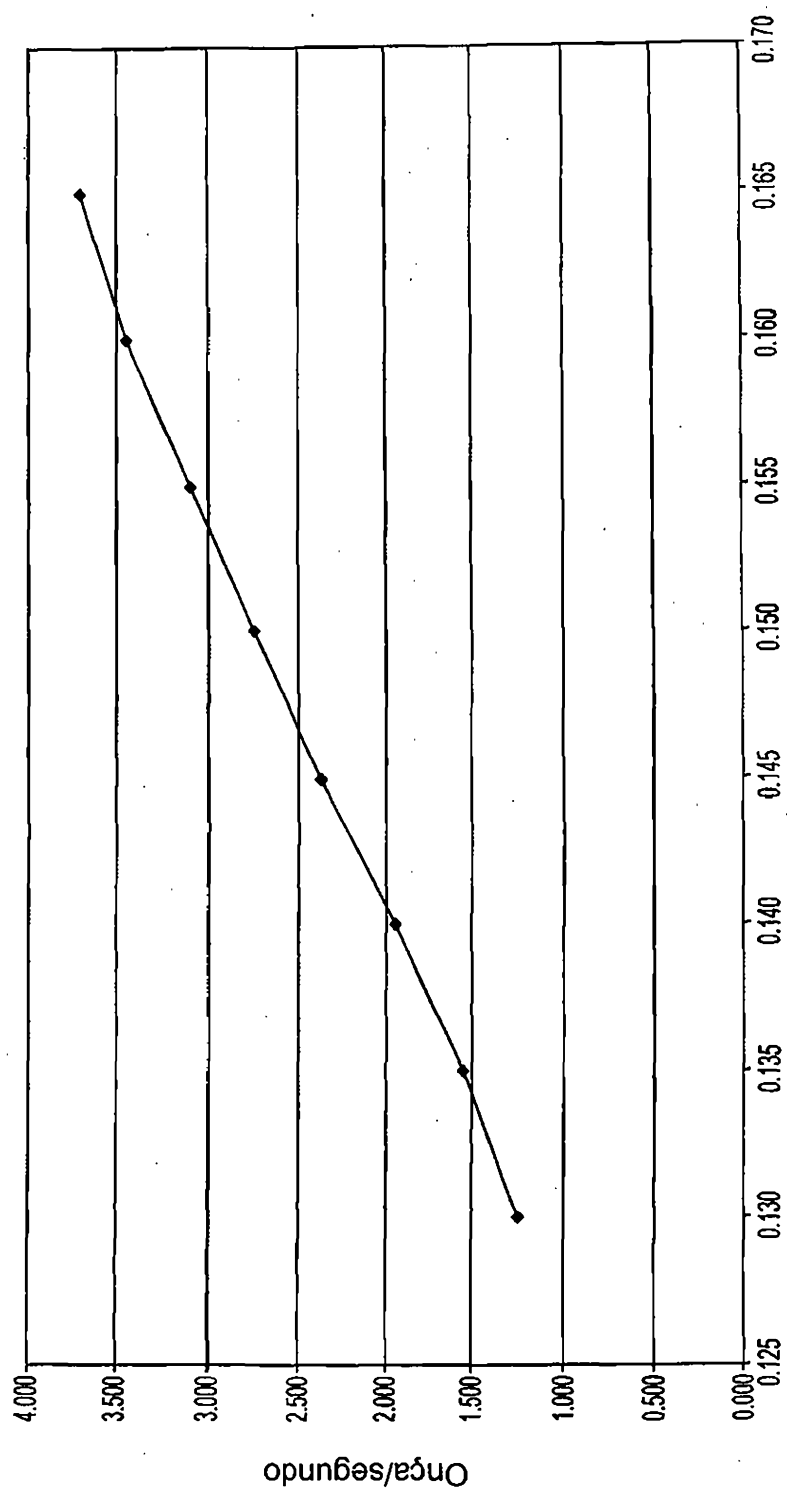


FIG. 102

677
c

678
c

90/119



Folga de bigorna (pol.)

FIG. 103

679
c

91/119

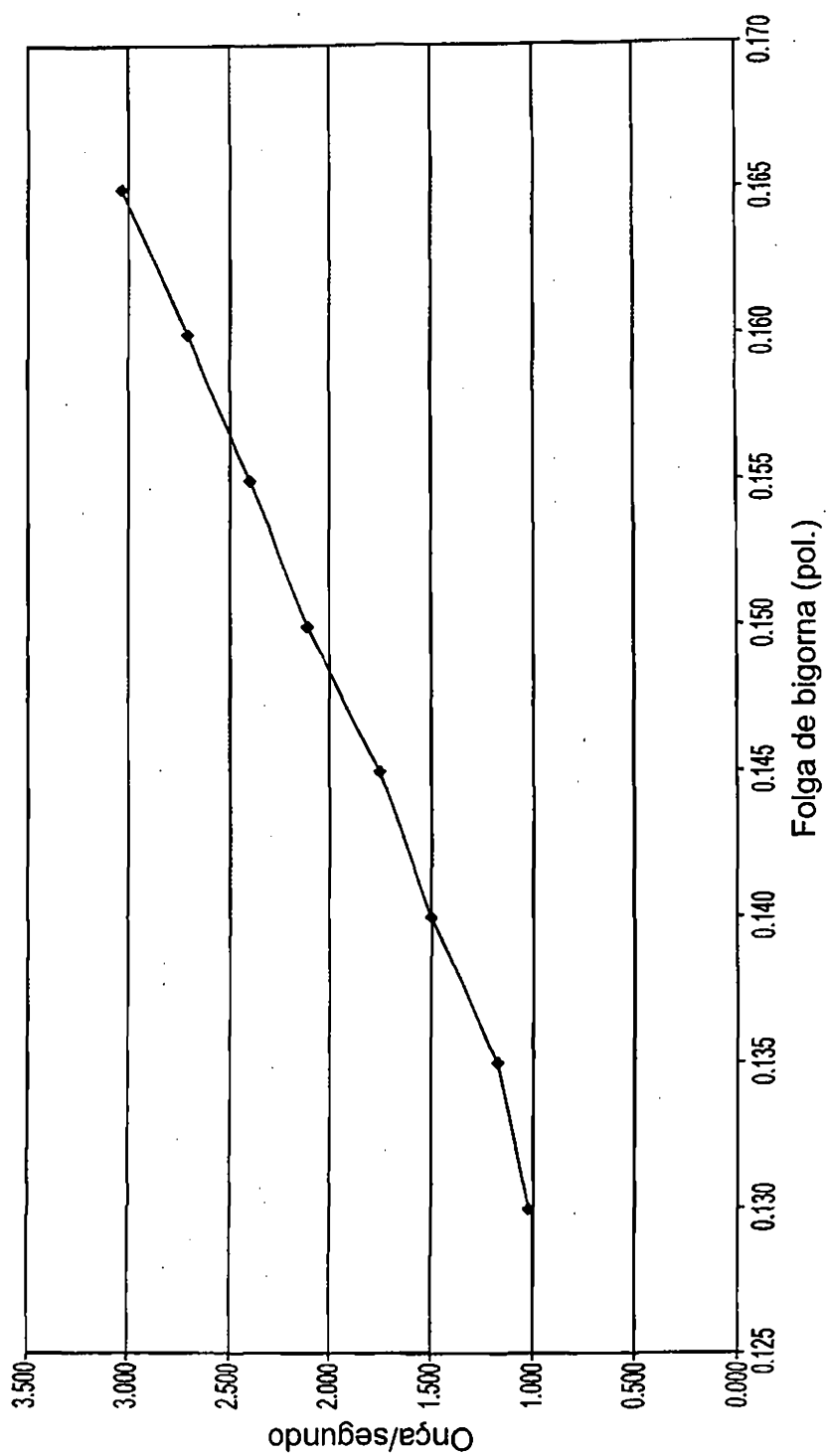


FIG. 104

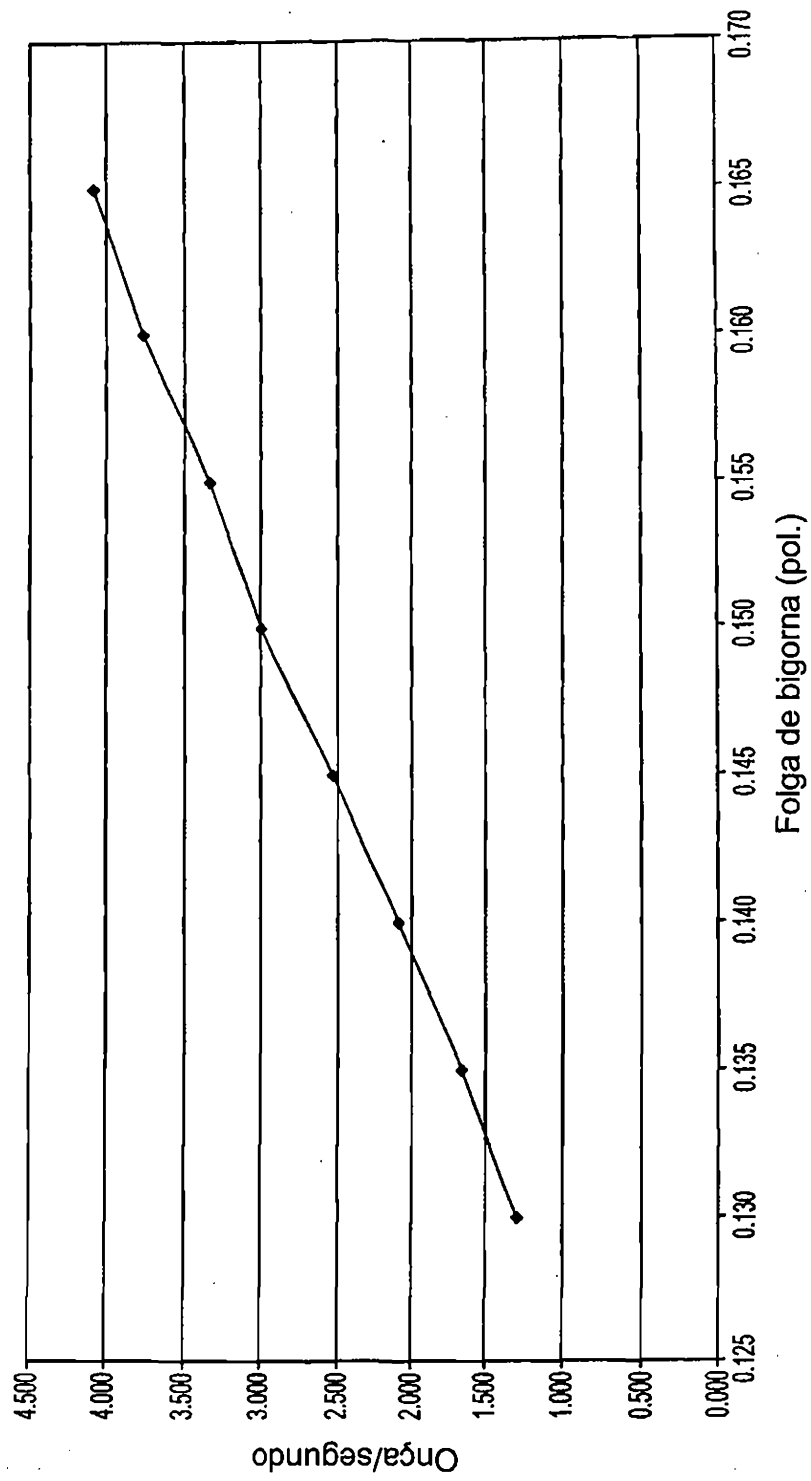


FIG. 105

681
c

93/119

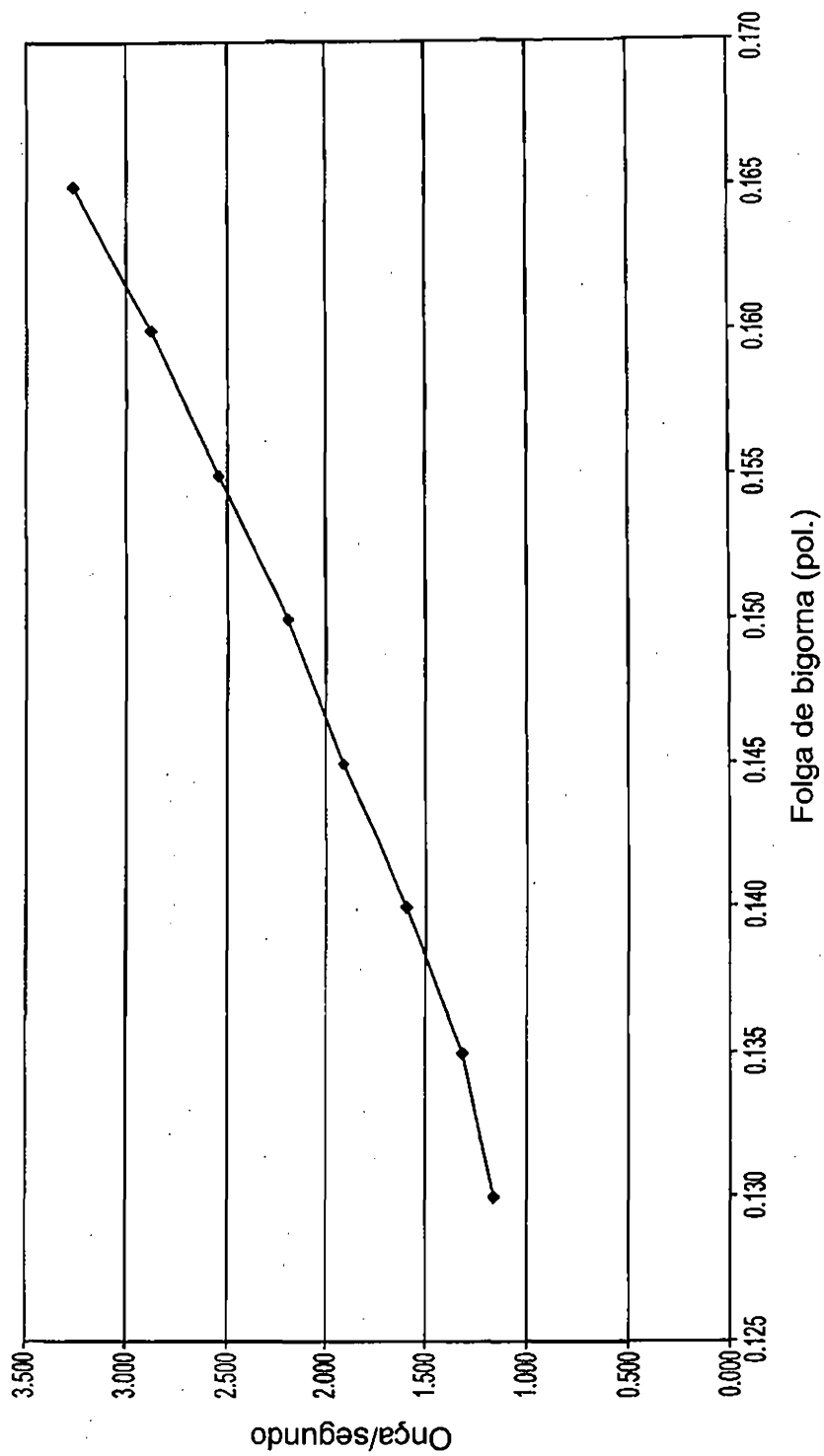
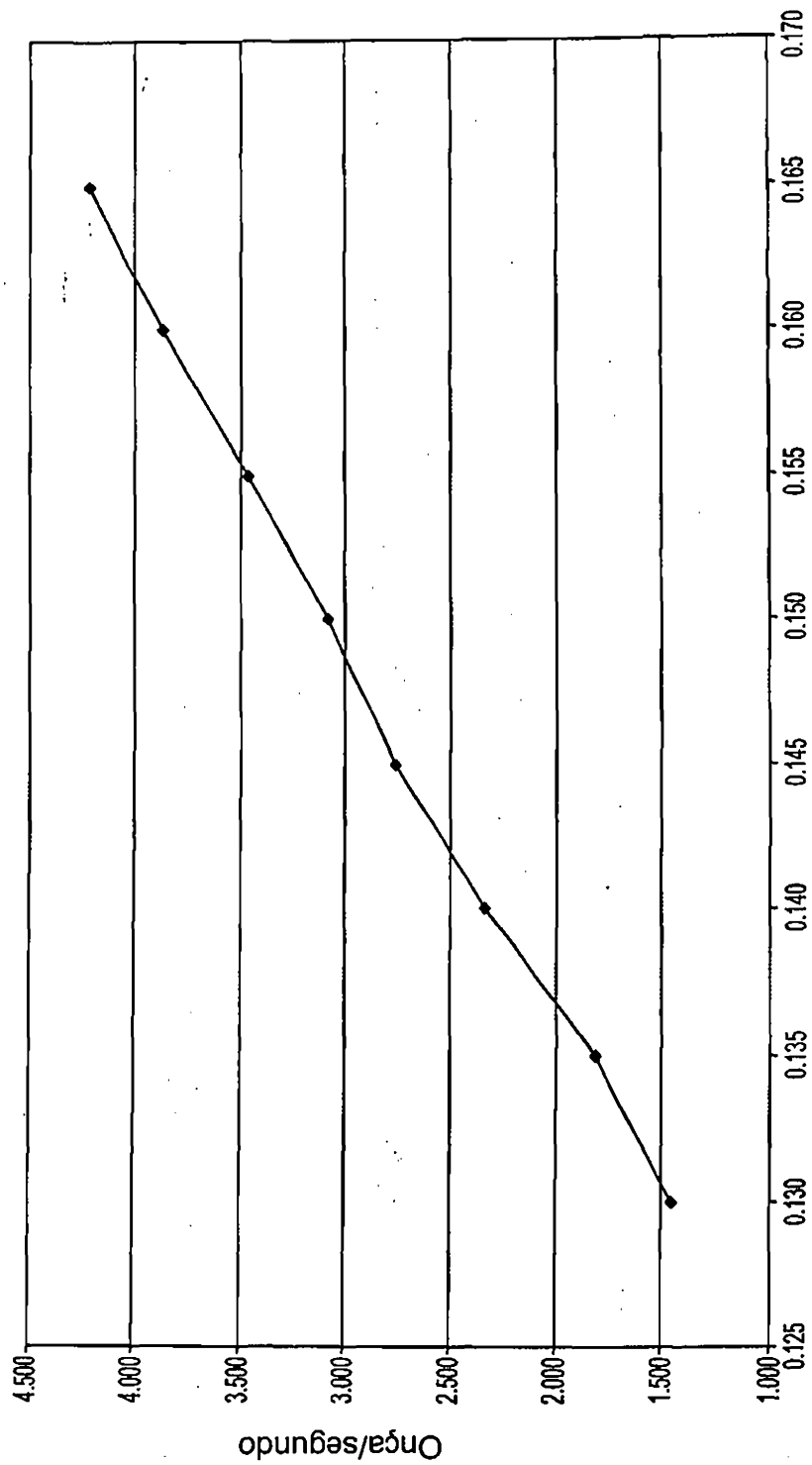


FIG. 106

94/119



Folga de bigorna (pol.)

FIG. 107

95/119

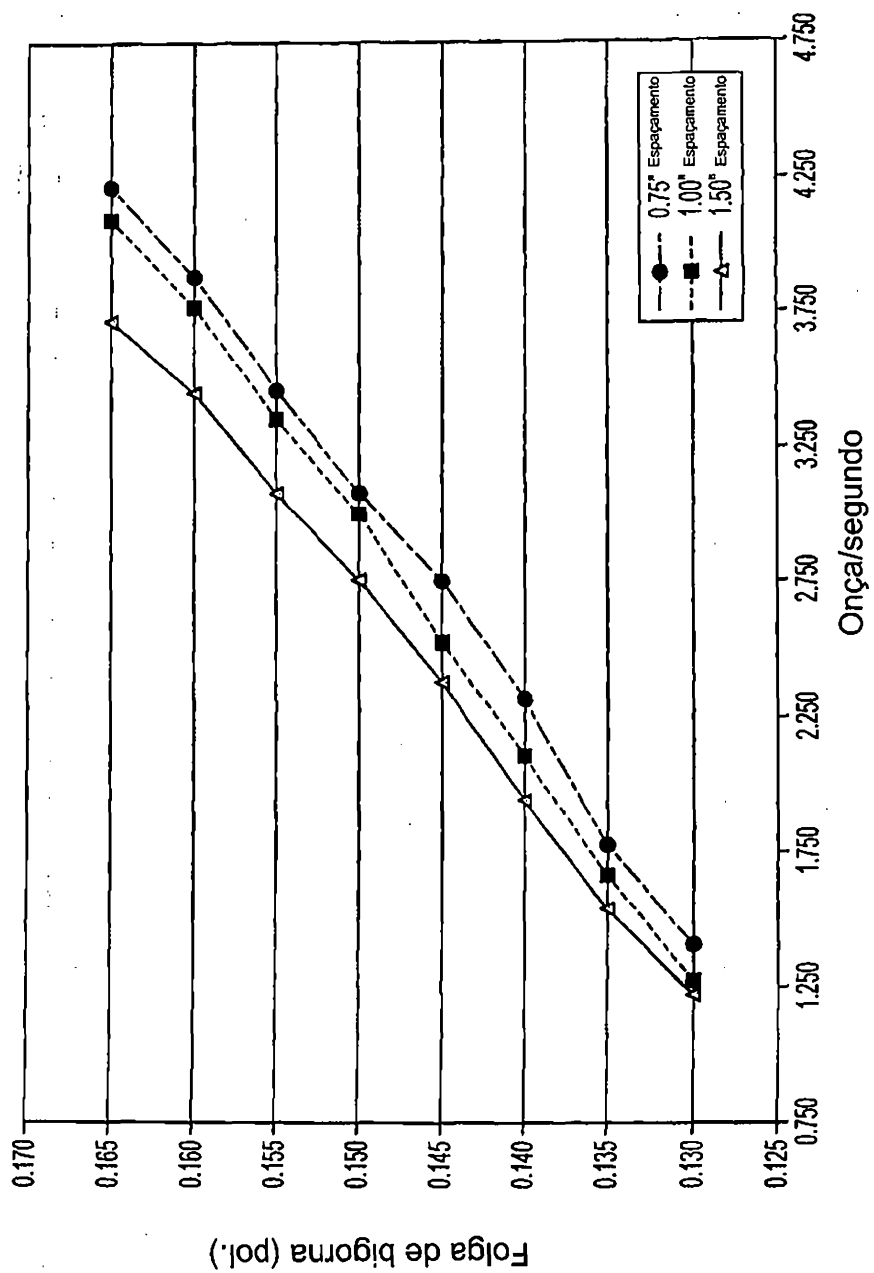


FIG. 107A

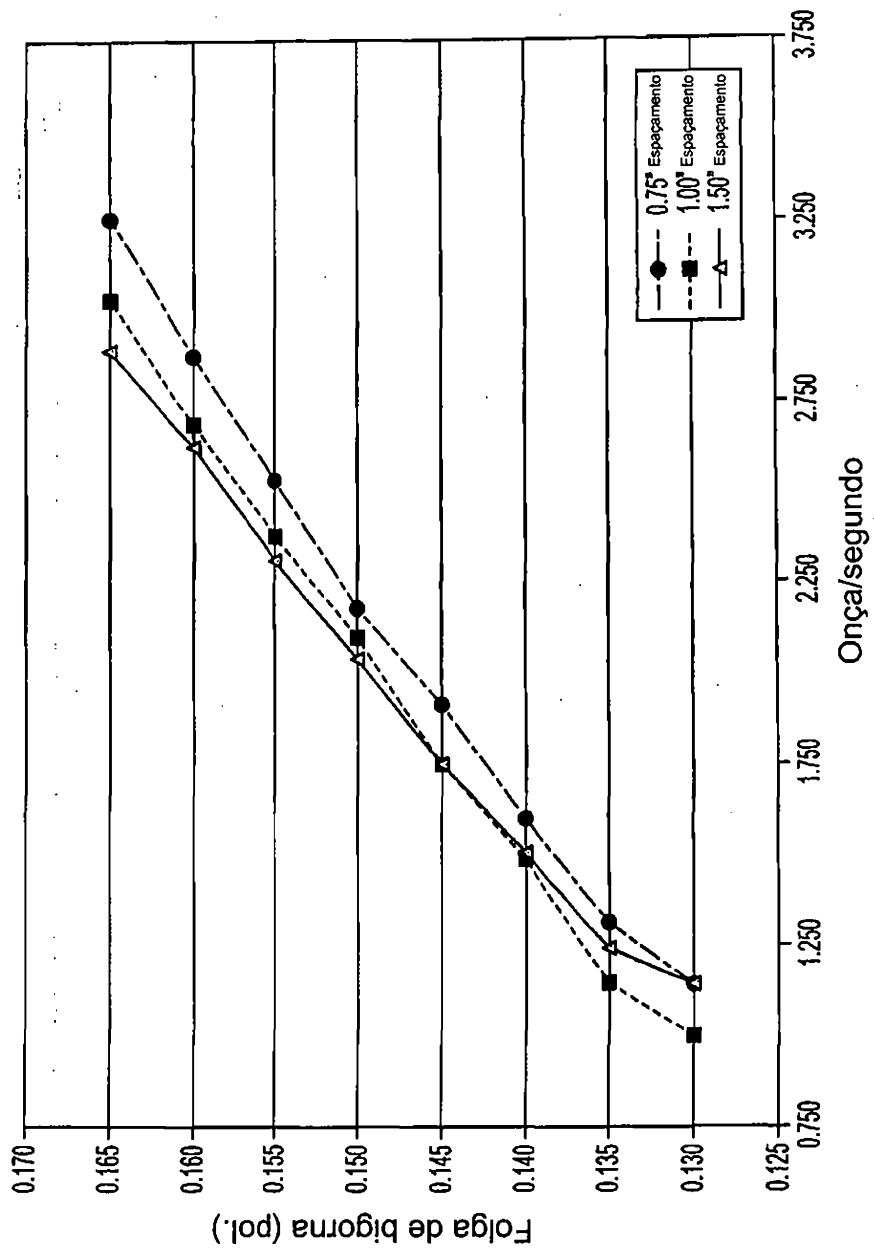


FIG. 107B

97/119

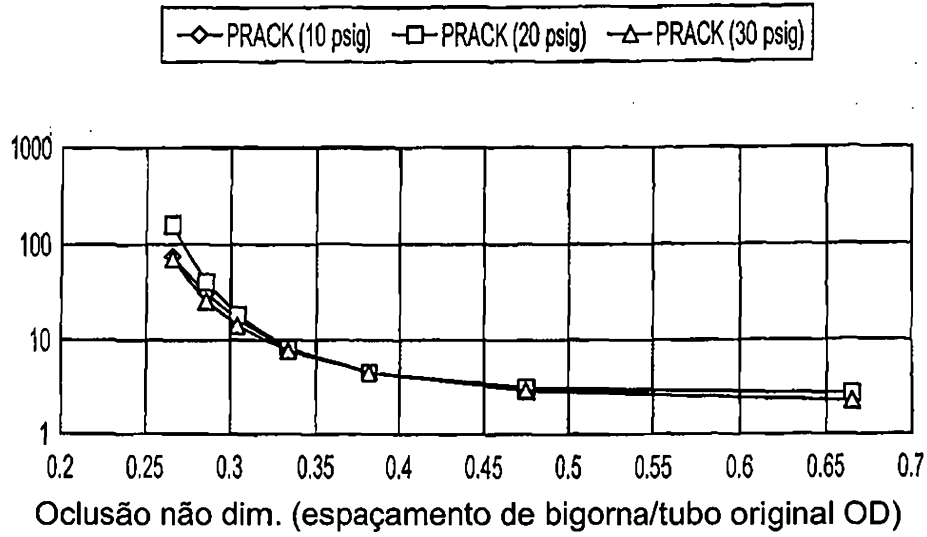


FIG. 108A

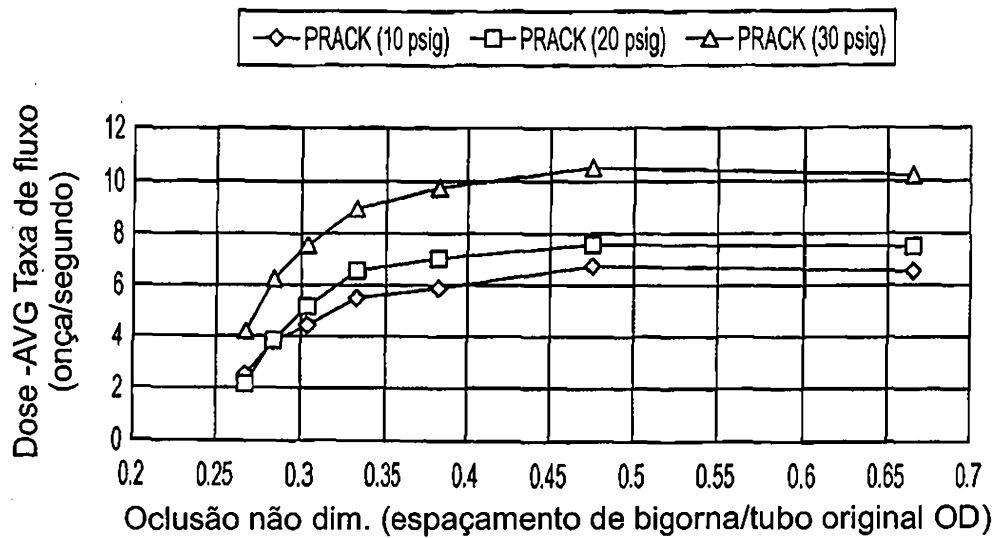


FIG. 108B

98/119

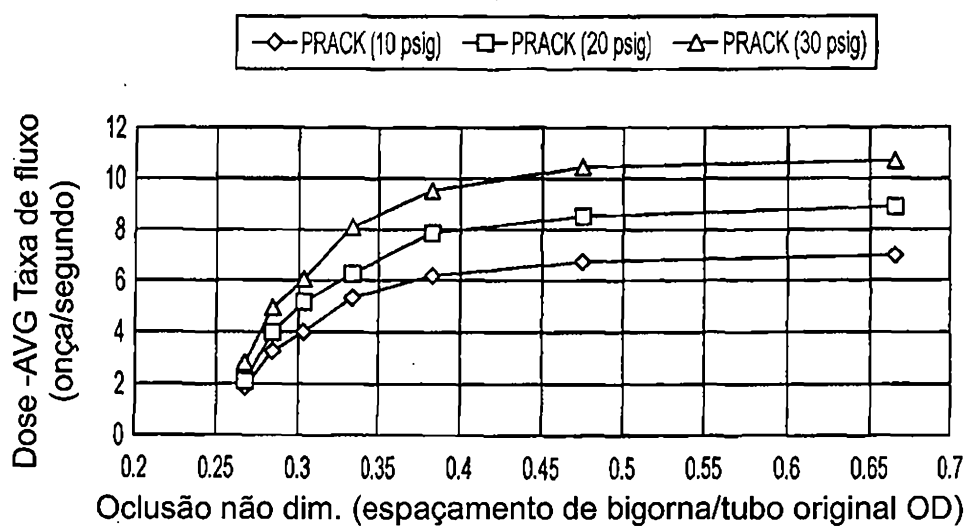


FIG. 109

99/119

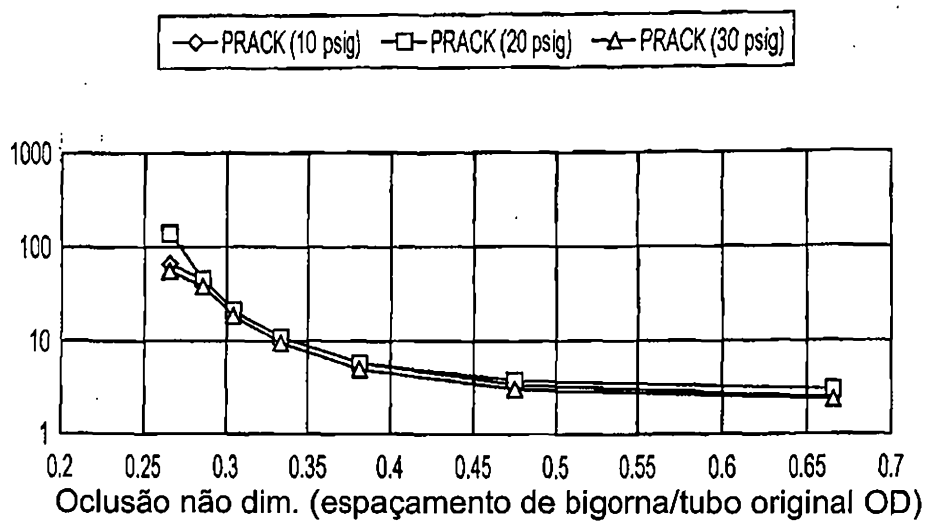


FIG. 110A

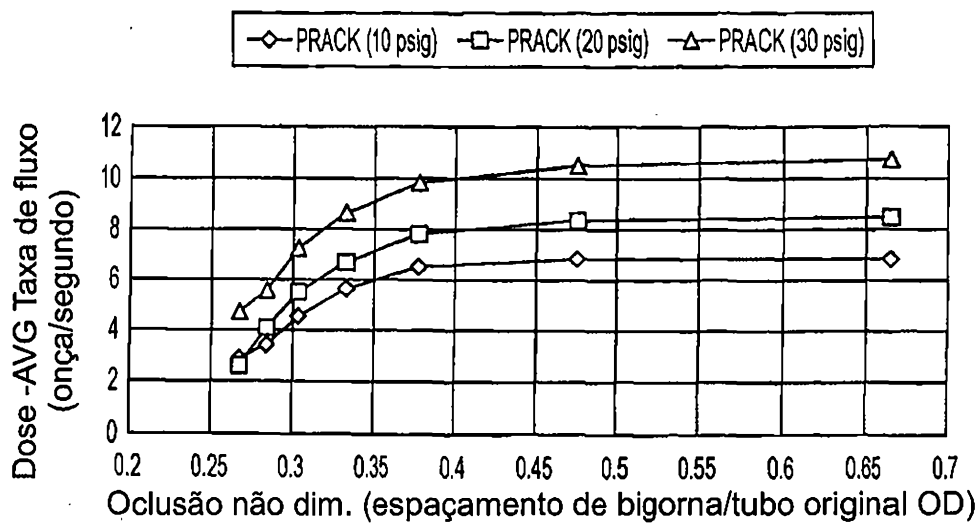


FIG. 110B

100/119

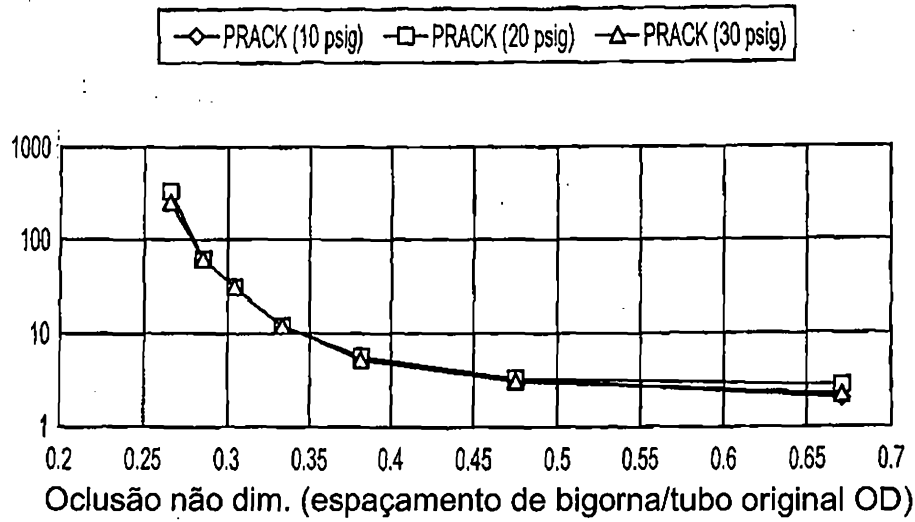


FIG. 111A

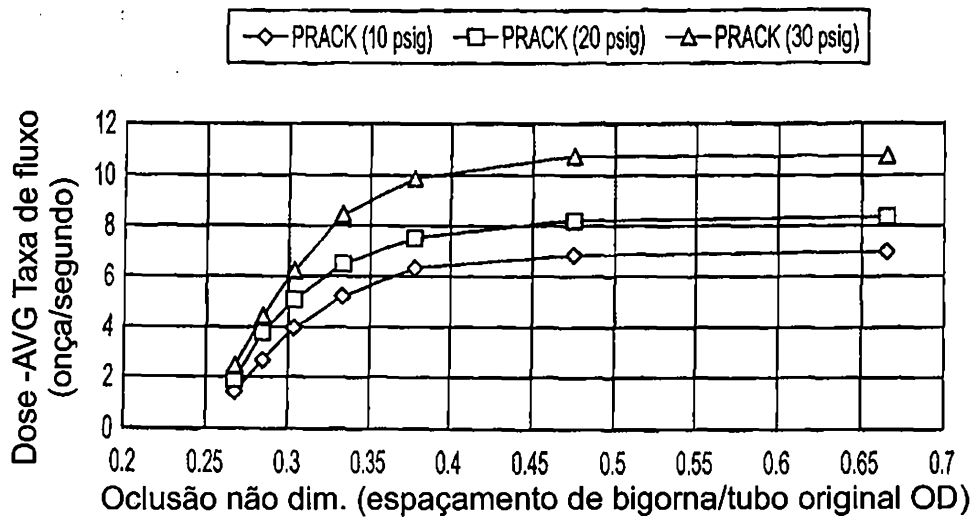


FIG. 111B

101/119

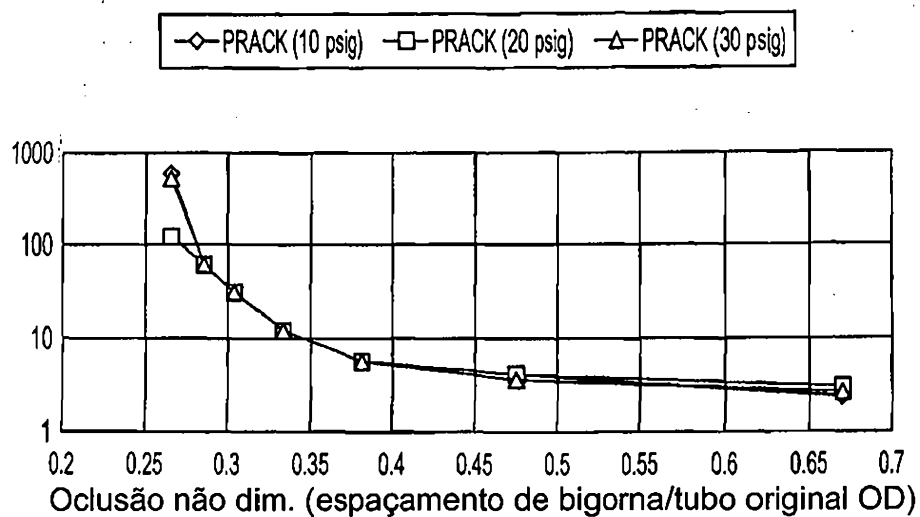


FIG. 112A

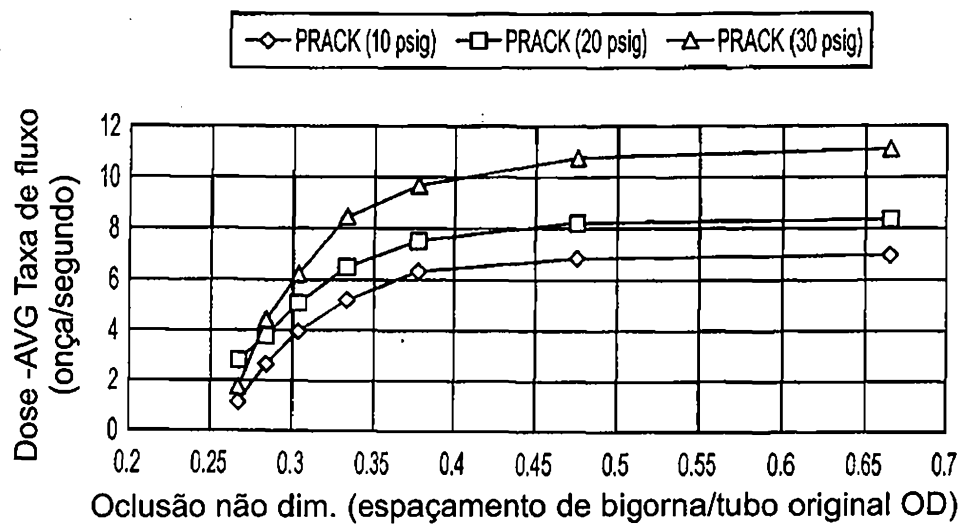


FIG. 112B

102/119

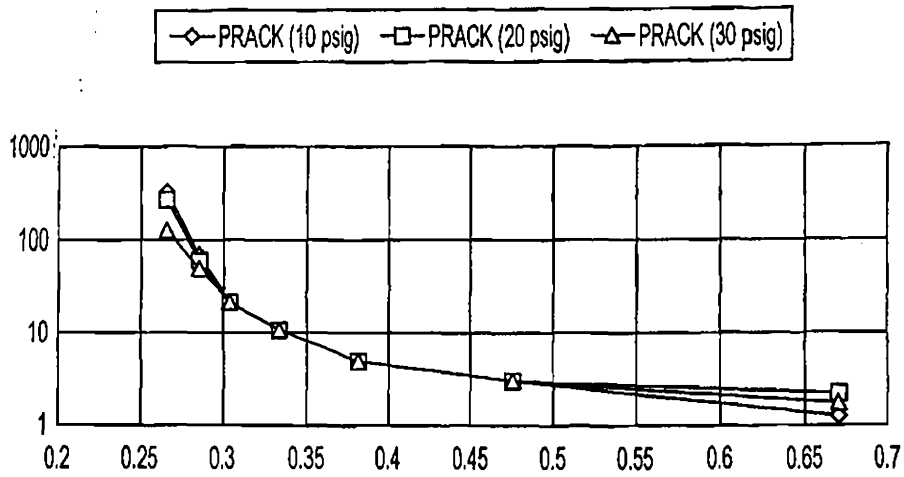


FIG. 113A

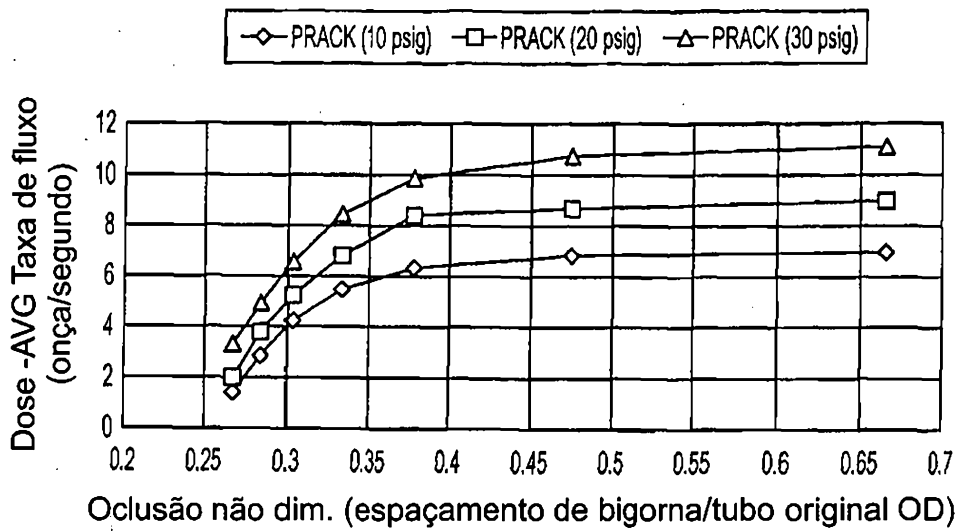


FIG. 113B

103/119

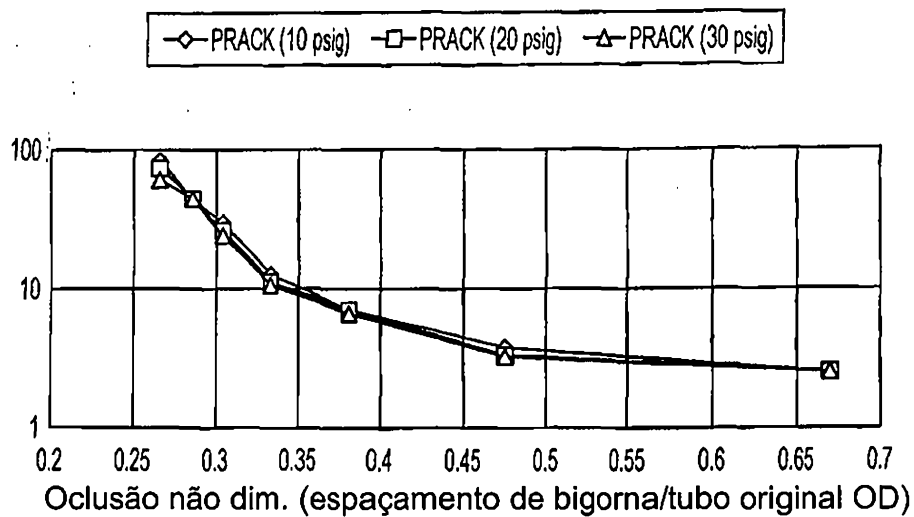


FIG. 114A

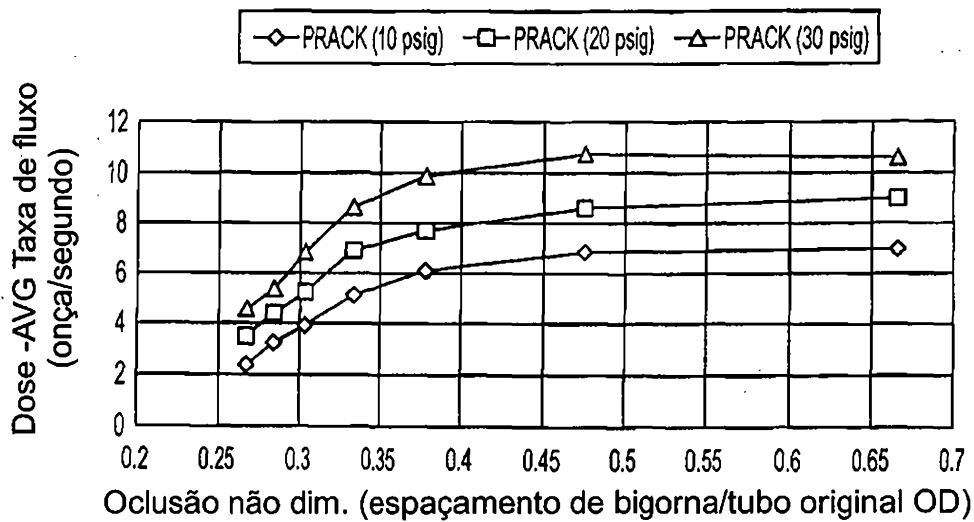


FIG. 114B

104/119

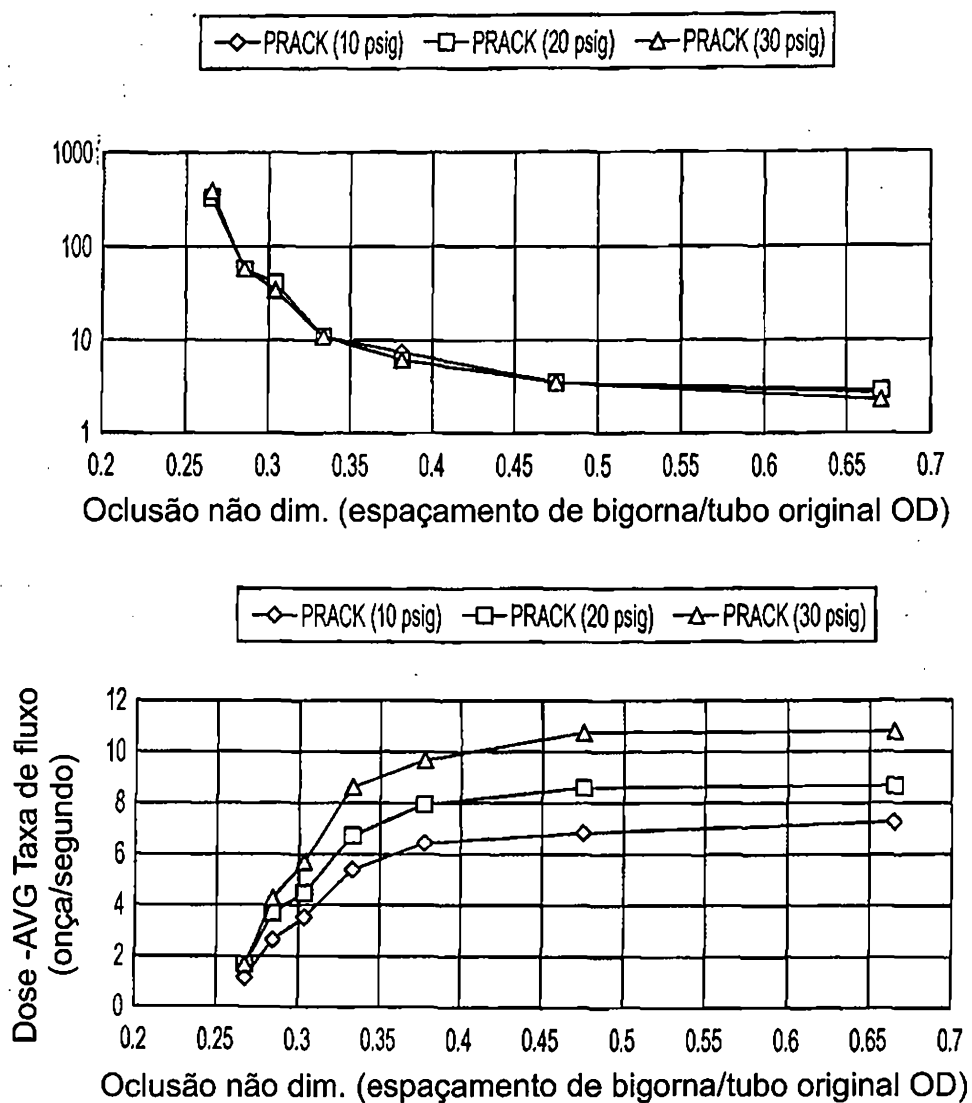


FIG. 115

693
c

105/119

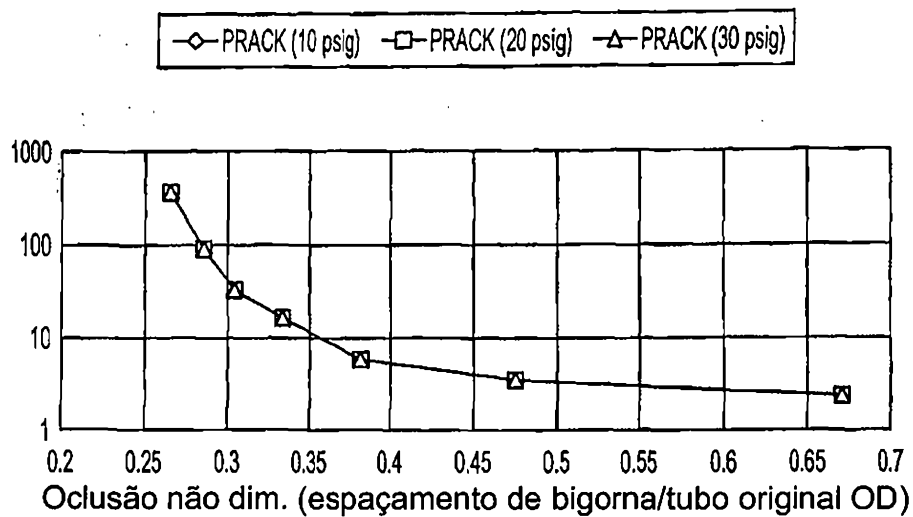


FIG. 115A

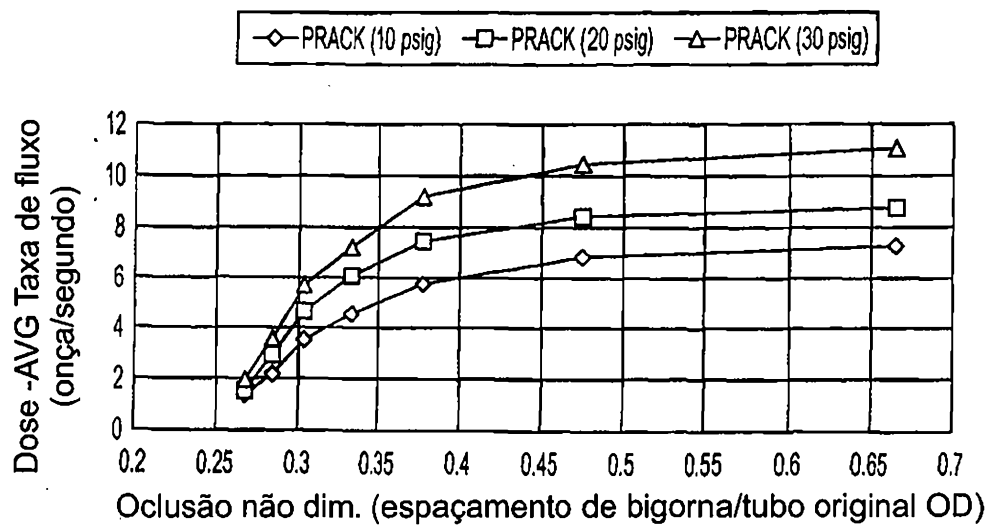


FIG. 115B

106/119

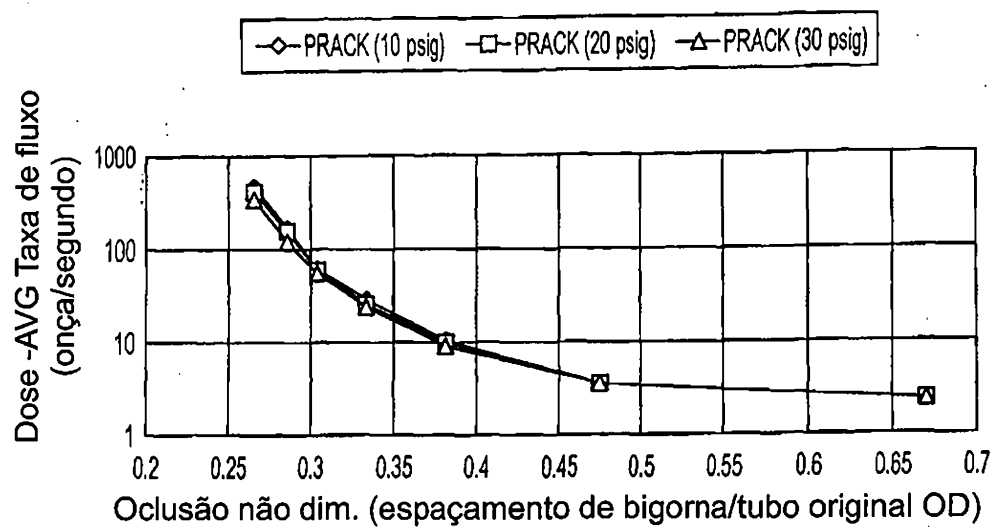


FIG. 116A

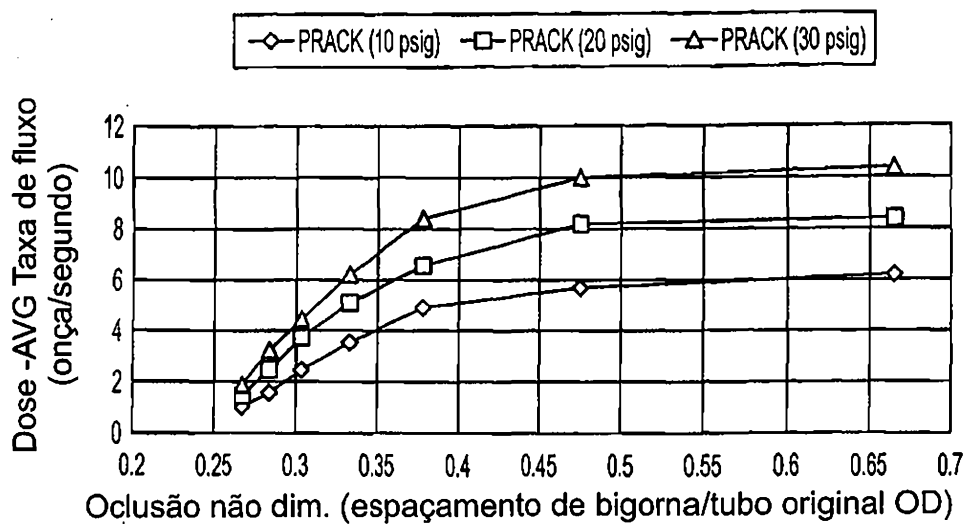


FIG. 116B

695
C

107/119

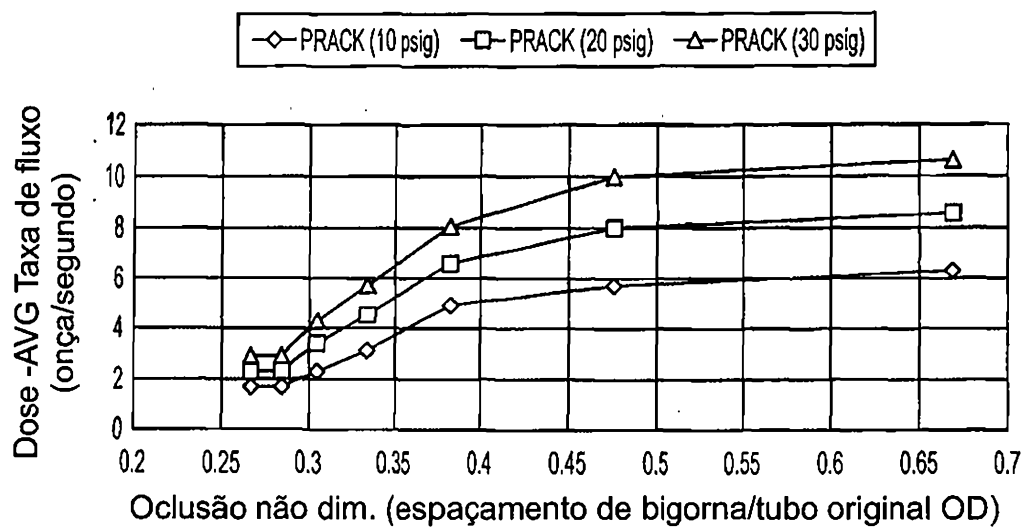


FIG. 117

108/119

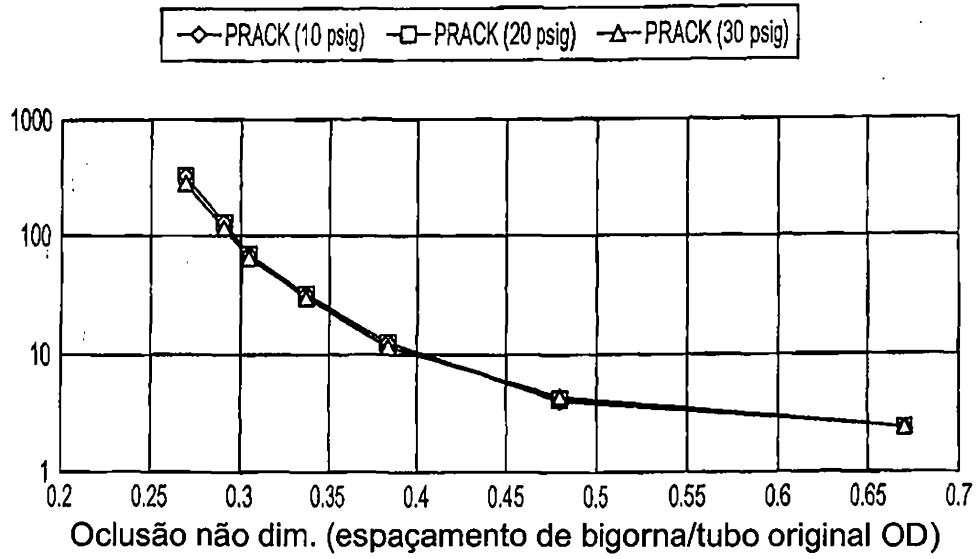


FIG. 118A

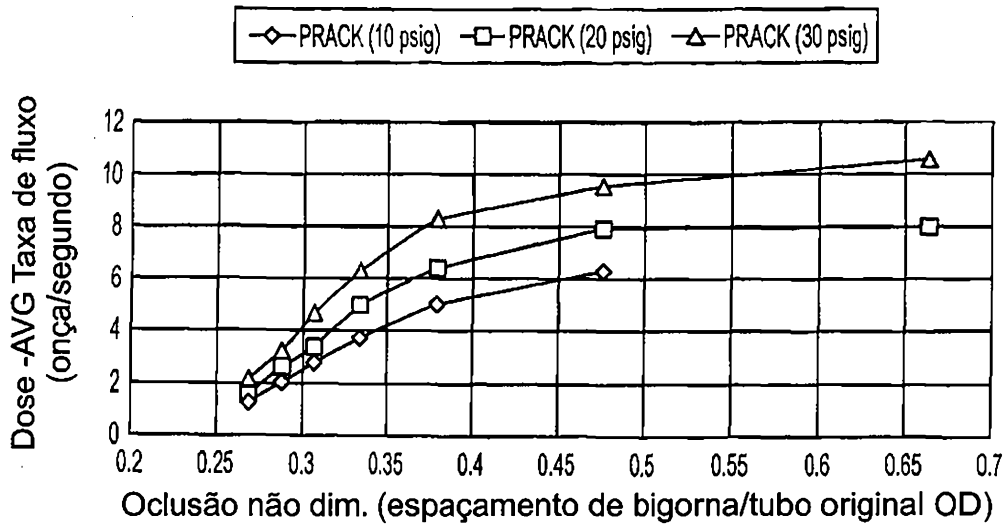


FIG. 118B

697
2

109/119

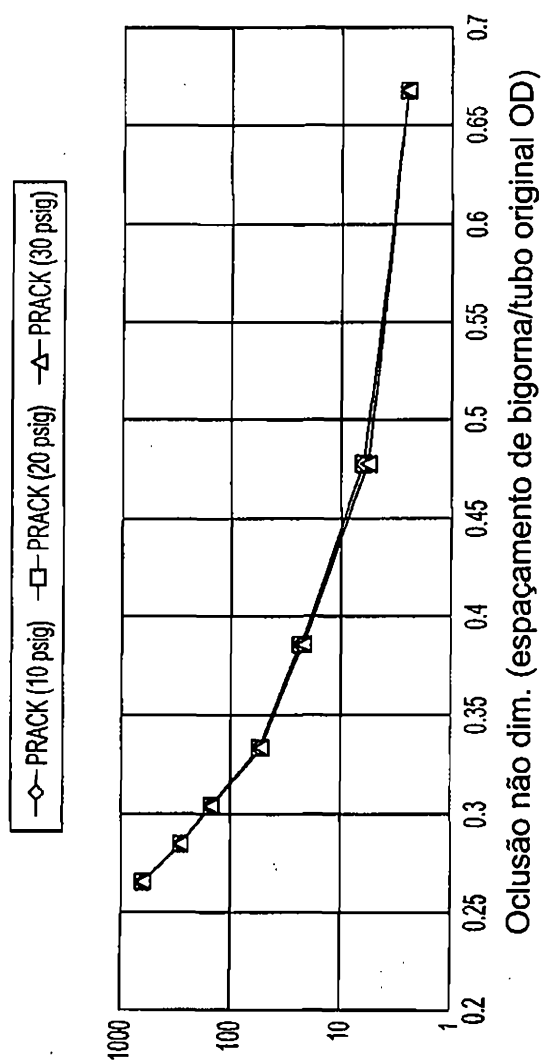


FIG. 119A

698
E

110/119

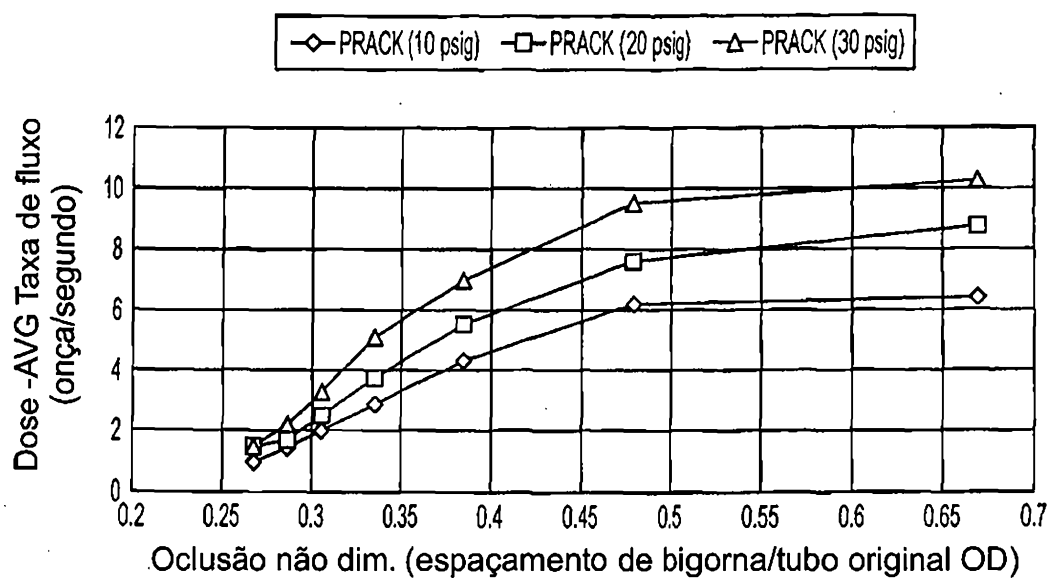


FIG. 119B

111/119

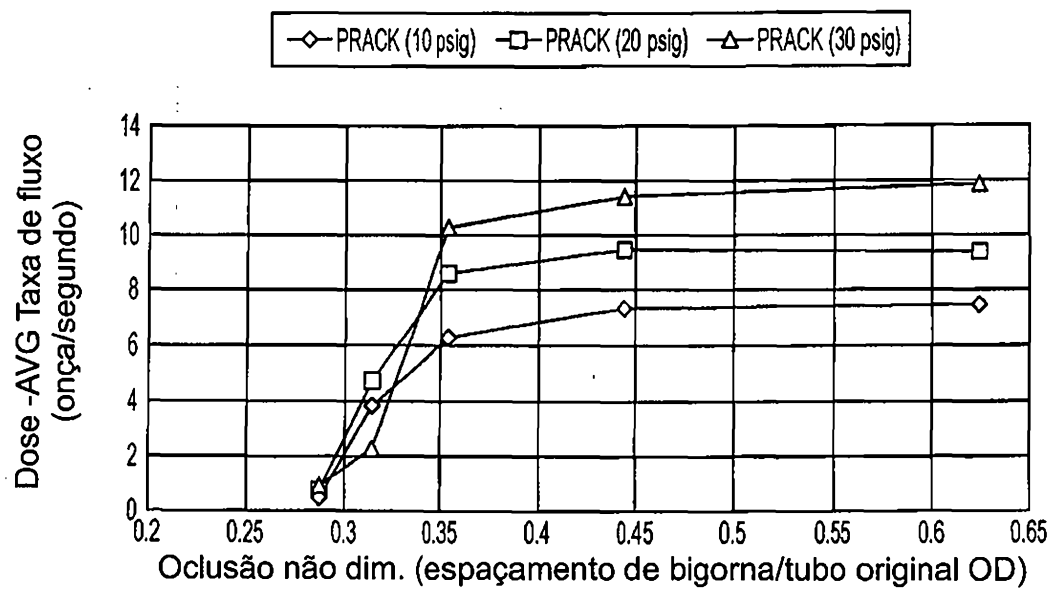


FIG. 120

700
2

112/119

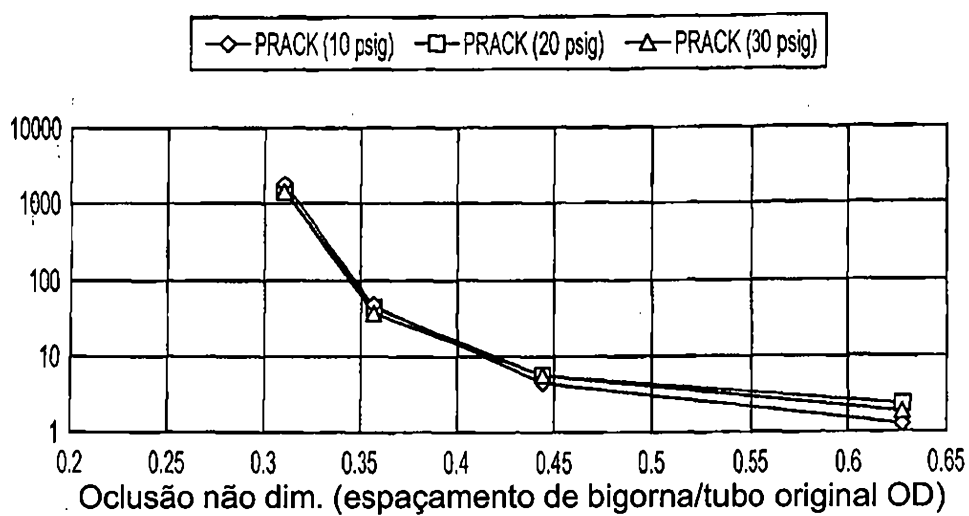


FIG. 121A

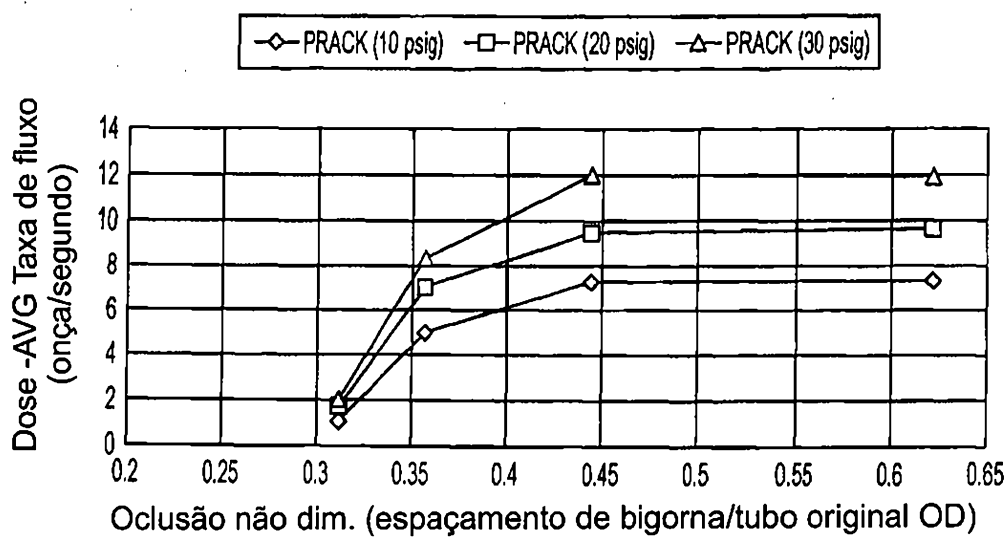


FIG. 121B

113/119

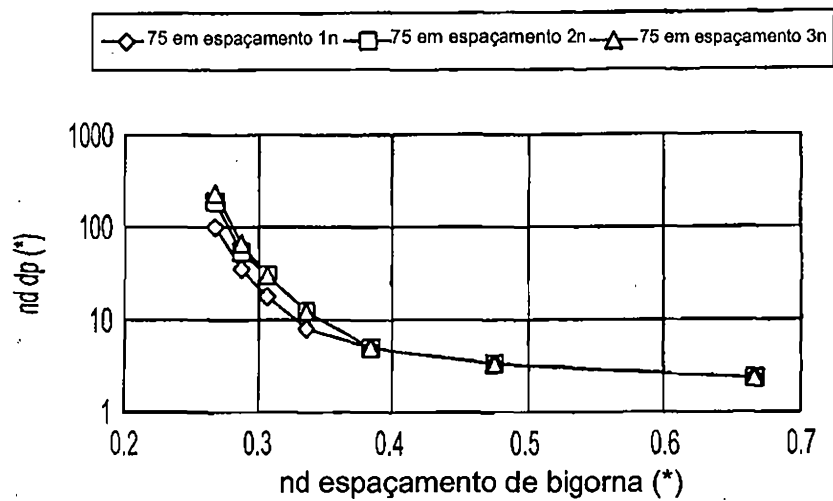


FIG. 122A

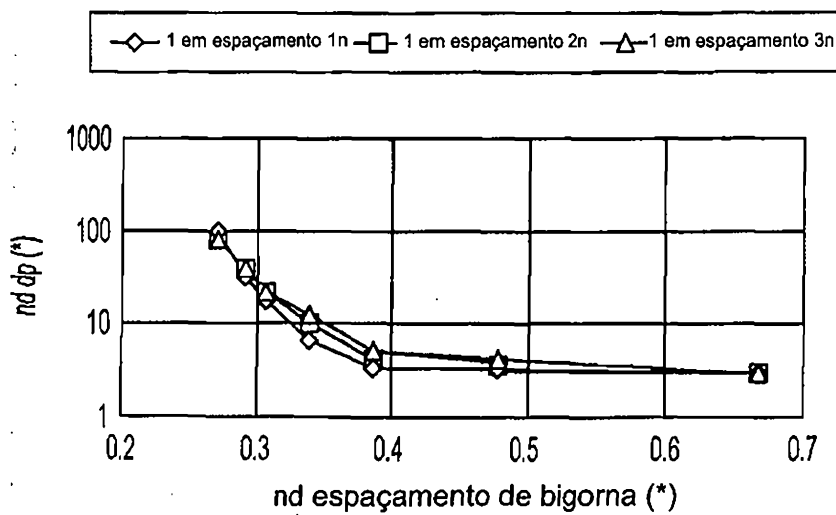


FIG. 122B

114/119

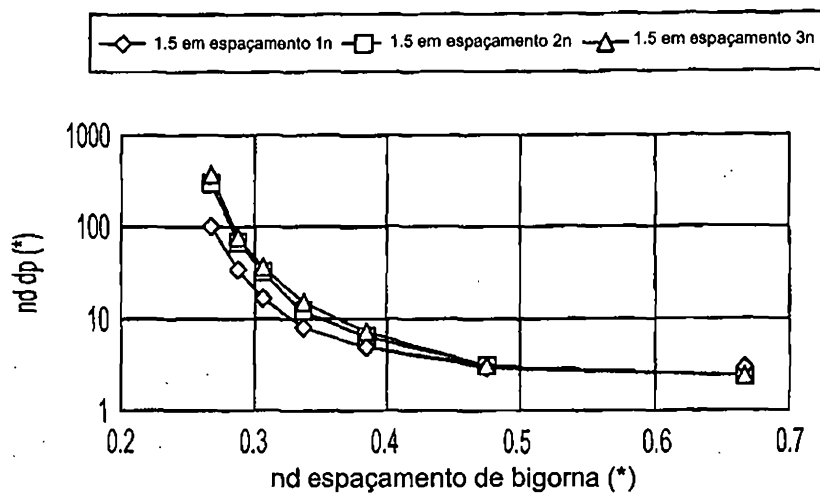


FIG. 123A

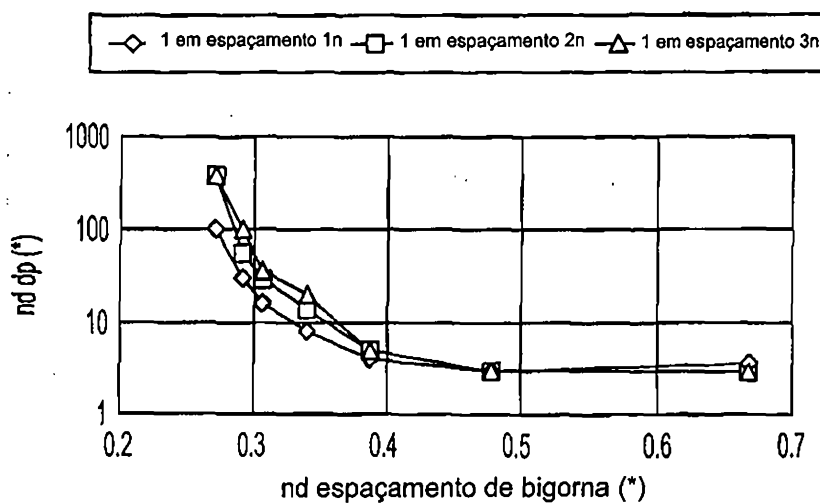


FIG. 123B

703
5

115/119

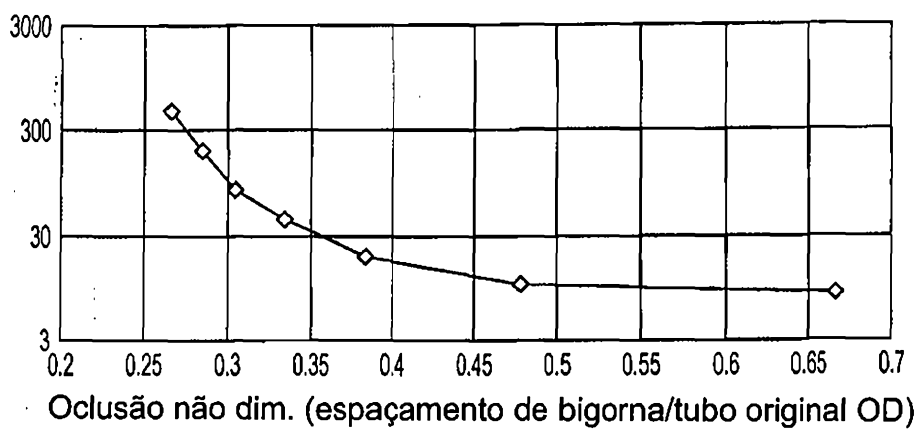


FIG. 124A

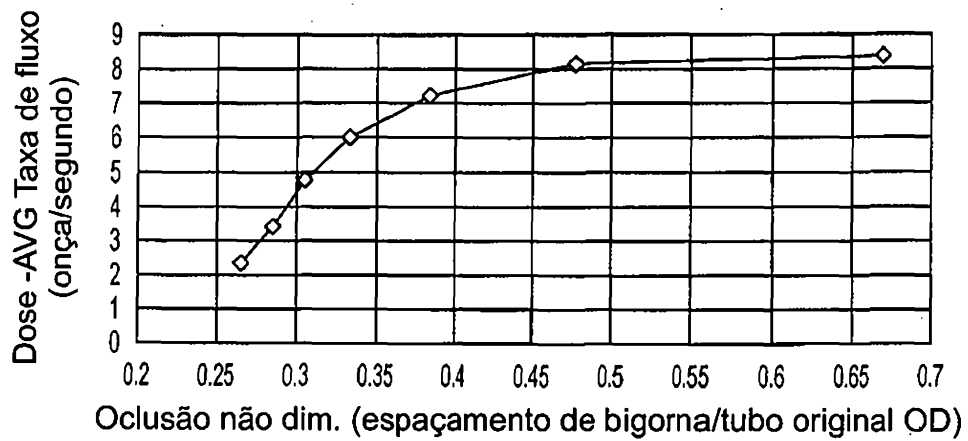


FIG. 124B

704
C

116/119

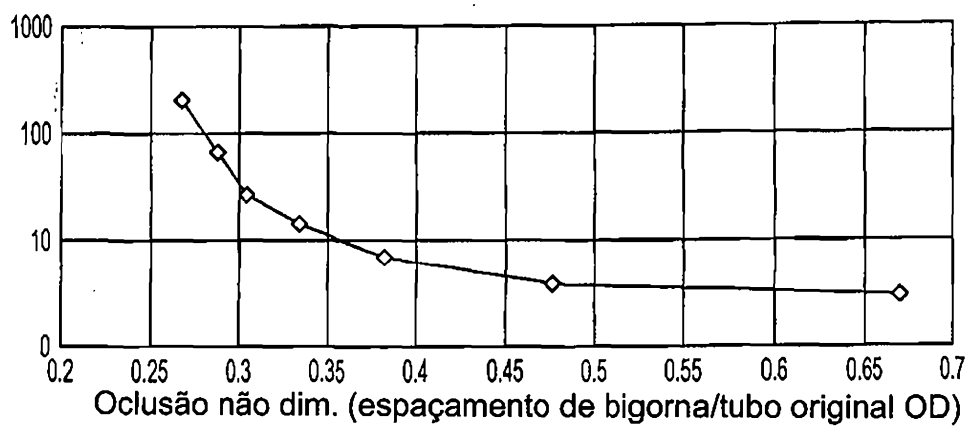


FIG. 125A

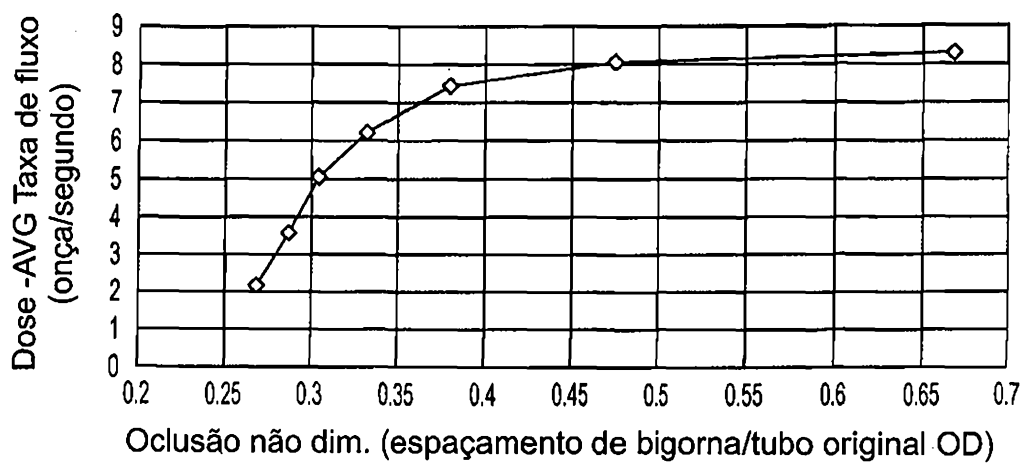


FIG. 125B

705
2

117/119

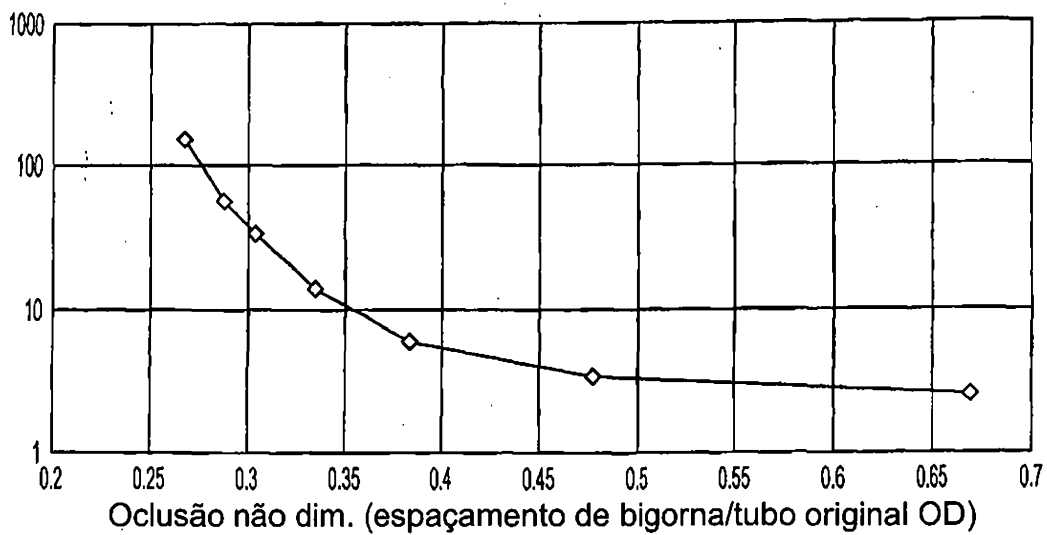


FIG. 126A

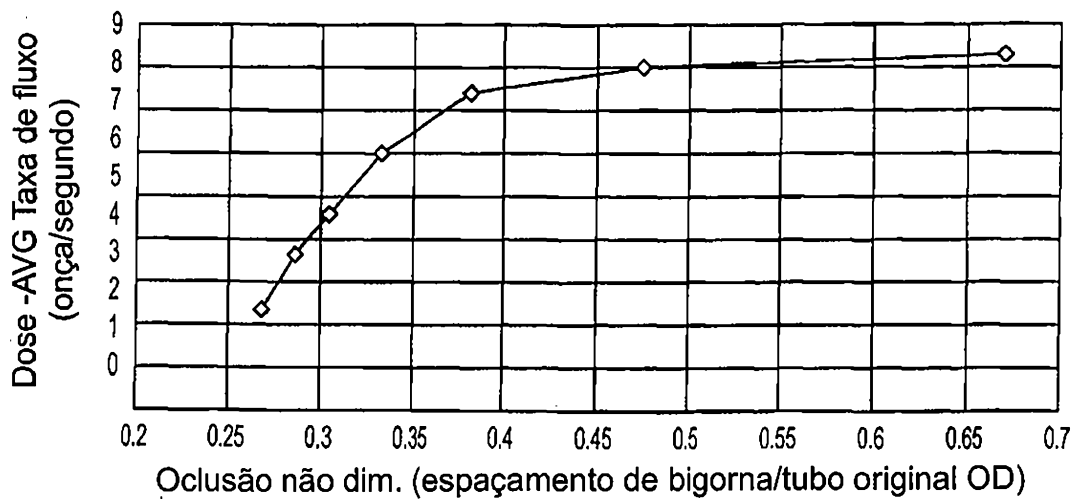


FIG. 126B

118/119

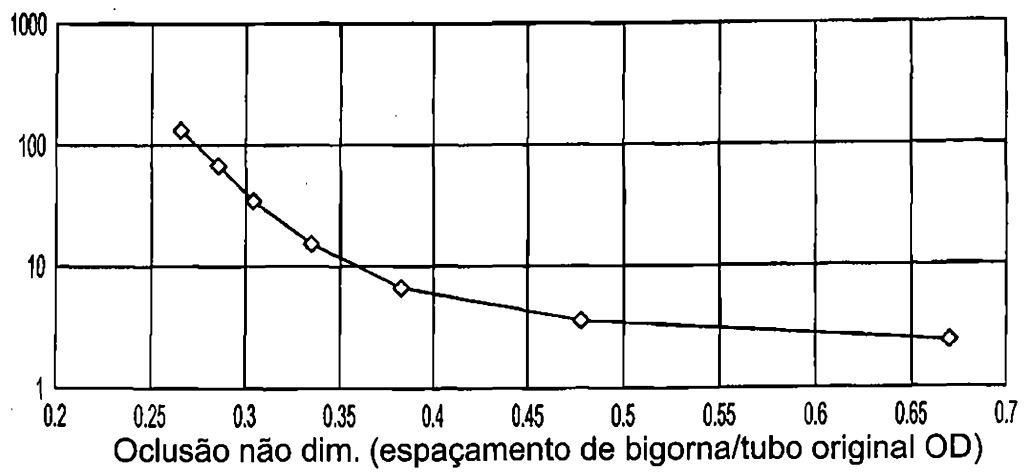


FIG. 127

119/119

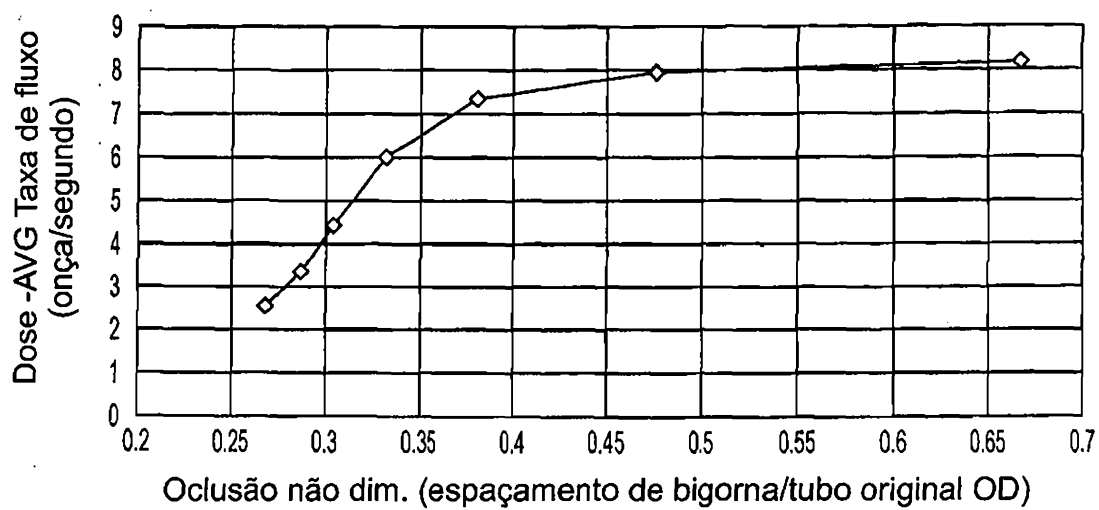


FIG. 128