



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

**(11) PI 0922677-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 08/12/2009**

**(45) Data de Concessão: 11/02/2020**

**(54) Título:** CÁPSULA QUE PODE SER INSERIDA EM UM DISPOSITIVO DE PRODUÇÃO DE BEBIDA PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA E USO DE UMA CÁPSULA

**(51) Int.Cl.:** A47J 31/22; B65D 85/804.

**(52) CPC:** A47J 31/22; B65D 85/8043.

**(30) Prioridade Unionista:** 09/12/2008 EP 08171069.1.

**(73) Titular(es):** SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A..

**(72) Inventor(es):** ALEXANDRE PERENTES; CHRISTIAN JARISCH; ALFRED YOAKIM; JEAN-PAUL DENISART; ANTOINE RYSER.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2009066573 de 08/12/2009

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/066705 de 17/06/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 08/06/2011

**(57) Resumo:** CÁPSULA PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA POR MEIO DE CENTRIFUGAÇÃO EM UM DISPOSITIVO DE PREPARAÇÃO DE BEBIDA E DISPOSITIVO ADAPTADO PARA ISTO A presente invenção refere-se a uma cápsula (1) que pode ser inserida em um dispositivo de produção de bebida (23) para a preparação de uma bebida a partir de uma substância contida na cápsula por meio da introdução de líquido na cápsula e passando-se líquido através da substância usando forças centrífugas para produzir a bebida que é centrifugada perifericamente na cápsula relativamente a um eixo central (A) da cápsula correspondente a um eixo de rotação durante a operação de centrifuga, compreendendo: um envoltório contendo uma quantidade predeterminada de substância de bebida, um corpo em formato de xícara (2), uma parede superior (3) para fechar o corpo, em que ele compreende um aro tipo flange (4) que se estende para fora a partir do corpo que compreende uma parte elevada anular (8) formando uma restrição para o caminho de fluxo do líquido centrifugado quando a dita parte é engatada por uma superfície de pressão do dispositivo de produção de bebida.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CÁPSULA QUE PODE SER INSERIDA EM UM DISPOSITIVO DE PRODUÇÃO DE BEBIDA PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA E USO DE UMA CÁPSULA**".

[001] A presente invenção refere-se a uma cápsula e a um dispositivo para a preparação de uma bebida a partir de uma substância para bebida contida na cápsula por meio da passagem de um líquido através da substância, usando-se forças centrífugas.

[002] É conhecida a preparação de bebidas em que uma mistura, consistindo em café fervido e pó de café é separada com forças centrífugas. Tal mistura é obtida colocando-se juntos água quente e pó de café por um período de tempo definido. Então, a água é forçada através de um coador, sobre o qual está presente o material em pó.

[003] Os sistemas existentes consistem em colocar pó de café em um receptáculo que é, usualmente, uma parte não removível de uma máquina, tal como em EP 0367 600B1. Tais dispositivos apresentam muitas desvantagens. Em primeiro lugar, o pó de café precisa ser manualmente dosado de maneira adequada no receptáculo. Em segundo lugar, o resíduo de café centrifugado torna-se seco e ele precisa ser removido, raspando-se a superfície do receptáculo. Como resultado, a preparação do café requer muito tratamento manual e, assim, demanda muito tempo. Usualmente, o frescor do café também pode variar muito e pode causar impacto sobre a qualidade da xícara, porque geralmente o café vem de embalagem a granel ou o café é moído a partir de grãos no próprio receptáculo.

[004] Além disso, dependendo da dosagem manual de café e das condições de fervura (por exemplo, velocidade centrífuga, tamanho do receptáculo), a qualidade da bebida pode variar muito.

[005] Logo, estes sistemas nunca atingiram um sucesso comercial importante.

[006] No pedido de patente alemão DE 102005007852, a máquina compreende um retentor removível no qual é colocada uma parte em formato de xícara aberta do receptáculo; a outra parte, ou tampa, é fixada a um eixo de acionamento da máquina. No entanto, uma desvantagem é o tratamento manual intensivo. Outra desvantagem é a dificuldade de controlar a dosagem do pó e uma falta de controle do frescor do pó de café.

[007] Outros dispositivos para fazer café por meio de forças centrífugas são descritos em WO 2006/112691; FR2624364; EP0367600; GB2253336; FR268007; EP0749713; DE4240429; EP0651963; FR2726988; DE4439252; EP0367600; FR2132310; FR2513106; FR2487661; DE3529053; FR2535597; WO2007/041954; DE3529204; DE3719962; FR2685186; DE3241606 e US-A-4545296.

[008] No entanto, o efeito das forças centrífugas para coar café ou preparar outras substâncias alimentícias, apresenta muitas vantagens em comparação com os métodos normais de fazer café usando bombas de pressão. Por exemplo, nos métodos de preparação de café tipo "expresso", é muito difícil dominar todos os parâmetros que influenciam a qualidade de extração do extrato de café entregue. Estes parâmetros são tipicamente a pressão, a taxa de fluxo que diminui com a pressão, a compactação do pó de café, o que também influencia as características de fluxo e que depende do tamanho de partícula do pó de café, a temperatura, a distribuição do fluxo de água e assim por diante.

[009] WO 2006/045537 refere-se a uma cápsula que compreende um meio de tensionamento elástico em seu aro tipo flange. Esta cápsula destina-se a ser usada em uma máquina de café que forneça líquido sob pressão sem que o efeito centrífugo esteja envolvido. O meio de tensionamento elástico é colocado entre a parede lateral e o aro para proporcionar um arranjo estanque à pressão do líquido, com

a parte de injeção da máquina. No entanto, o meio de tensionamento não se destina a formar uma válvula com a máquina que abra seletivamente sob a força do líquido centrifugado. Ao contrário, ele serve para manter um engate estanque a líquido entre o aro e a parte de injeção da máquina durante a extração da bebida.

[0010] Logo, existe a necessidade de propor um novo sistema de cápsula adaptado para o qual os parâmetros de extração possam ser controlados melhor e mais independentemente para melhorar a qualidade do líquido alimentício entregue.

[0011] Também existe a necessidade de proporcionar uma solução que permita melhorar as características de extração, isto é, teor sólido total (Tc), nível de espuma/creme, dos sistemas existentes, por exemplo, dispositivos de preparação de café, usando o princípio de centrifugação.

[0012] Ao mesmo tempo, existe a necessidade de um modo de preparar uma bebida que seja mais conveniente e mais limpo, em comparação com o dispositivo centrífugo de preparação de café da técnica anterior, em particular, uma solução que não requeira o inconveniente de remover o resíduo do café do receptáculo de centrifugação.

[0013] Para isso, a invenção refere-se a uma cápsula que pode ser inserida em um dispositivo de produção de bebida para a preparação de uma bebida a partir de uma substância contida na cápsula, por meio da introdução de líquido na cápsula e passando-se o líquido através da substância usando forças centrífugas para produzir a bebida que é centrifugada perifericamente na cápsula relativamente a um eixo central da cápsula, correspondente a um eixo de rotação durante a operação de centrifugação. A cápsula compreende um envoltório contendo uma quantidade de substância de bebida, um corpo em formato de xícara e uma parede externa superior para fechar o corpo. A

cápsula compreende ainda, um aro tipo flange que se estende para fora, a partir do corpo que compreende uma parte elevada anular, formando uma restrição para o caminho de fluxo de líquido centrifugado, quando a dita parte é engatada por uma superfície de pressão do dispositivo de produção de bebida.

[0014] A parte elevada anular ou de ajuste de força forma com a superfície de pressão do dispositivo de produção de bebida, uma válvula de restrição para o fluxo de bebida. A parte elevada é mais particularmente configurada para bloquear e/ou restringir seletivamente o caminho de fluxo do líquido centrifugado para atrasar sua liberação a partir da cápsula e regular o fluxo quando liberado. Mais particularmente, quando uma pressão suficiente do líquido centrifugado é alcançada na válvula, isto é, o líquido centrifugado que faz força contra a parte elevada, a válvula abre, ou seja, uma folga de fluxo restrito é proporcionada pela superfície de pressão do dispositivo se movendo para longe da parte elevada da cápsula ou vice versa. Antes da pressão do líquido centrifugado ser atingida, a válvula permanece fechada ou restrita a uma folga mínima. Assim, a parte elevada bloqueia ou restringe o caminho de fluxo para o líquido centrifugado. Com isso, a parte elevada anular determina a contrapressão na válvula que o líquido centrifugado precisa superar para passar através da válvula para uma determinada taxa de fluxo.

[0015] Além do mais, deve-se notar que a abertura da válvula pode ser dependente sobre a velocidade rotacional do meio de acionamento que aciona a cápsula em rotação no dispositivo de produção de bebida. Para uma extração centrífuga, a qualidade da bebida a ser preparada depende do controle dos parâmetros, em particular, da taxa de fluxo da bebida liberada através da válvula. Deste modo, a taxa de fluxo é influenciada por dois parâmetros: a velocidade rotacional da cápsula e a contrapressão exercida sobre o líquido centrifugado a

montante da válvula. Para uma dada contrapressão, conforme definida pela parte de ajuste de força ou parte elevada do aro da cápsula, quanto maior a velocidade rotacional, maior a taxa de fluxo. Inversamente, para uma dada velocidade rotacional, quanto maior a contrapressão, menor o fluxo.

[0016] Além do mais, conforme a válvula bloqueia seletivamente o caminho de fluxo para o líquido centrifugado, uma etapa de molhamento preliminar da substância de bebida, por exemplo, café moído, pode ser realizada, já que nenhum líquido foi descarregado significativamente do dispositivo. Como resultado de uma pré-molhagem e liberação atrasada da bebida, um molhamento completo da substância é tornado possível e o tempo de interação entre o líquido e a substância de bebida, por exemplo, pó de café, aumenta substancialmente e as características de extração, por exemplo, teor de café sólido e rendimento da bebida, podem ser melhorados de modo significativo.

[0017] Em um modo da invenção, a parte elevada anular se estende em uma direção substancialmente perpendicular ao plano transversal de extensão do aro tipo flange. A orientação da parte elevada é configurada, desta maneira, para bloquear seletivamente o fluxo da bebida centrifugada que deixa a cápsula ao longo do aro tipo flange quando a cápsula é girada em torno de seu eixo central.

[0018] De preferência, a parte elevada anular se estende para fora e além de uma parte anular, comparativamente abaixada, do aro tipo flange e em uma direção oposta ao fundo do corpo.

[0019] A parte elevada se estende por uma certa altura a partir de uma parte interna do aro. A parte para dentro do aro é, de preferência, plana. Em certas modalidades, ela pode formar um aumento de espessura da parte interna. A parte anular abaixada se mescla com a parede lateral e pode ser alinhada com a parede superior ou, alternativamente, pode ser colocada na cápsula afastada por uma certa dis-

tância da parede superior. Desta forma, a parte elevada anular forma um degrau ou uma saliência que se estende da dita distância a partir de tal parte anular para dentro (de preferência, plana) do aro para assegurar uma elevação extra, independente da espessura do corpo da cápsula. Como resultado, o controle da altura da elevação extra é tornado possível independentemente da espessura do resto do aro ou corpo; assim, proporcionando flexibilidade no ajuste da contraforça no dispositivo ao mesmo tempo em que não impacta o projeto geral da cápsula, sua rigidez e/ou afeta a força de vedação com a parede superior (por exemplo, membrana superior).

[0020] Em um modo, a parte anular abaixada para dentro forma a superfície de vedação com a parede superior. Então, quando a cápsula é engatada no dispositivo, é obtida uma folga entre a parede externa superior da cápsula e a superfície comprimida ou linha da parte elevada, para assegurar que o líquido centrifugado possa circular mais facilmente na direção das válvulas, após ter passado através da parede superior, por exemplo, através de perfurações feitas através da dita parede.

[0021] Em um modo particular, a parte elevada anular é coberta pela parede superior (por exemplo, membrana de fechamento), em particular formando pelo menos uma parte da superfície vedada com a parede superior.

[0022] Em um modo particular, a parte elevada anular é, de preferência, rígida. Aqui, a rigidez é avaliada com relação a sua capacidade de resistir à compressão por uma superfície de pressão do dispositivo de produção de bebida, aplicando a ela uma força de fechamento quando a cápsula é inserida no dispositivo de preparação de bebida. Em outras palavras, a parte elevada permanece com uma dimensão relativamente constante durante as operações de preparação da bebida no dispositivo em ordem para a parte elevada anular, a fim de de-

sempenhar seu papel de restrição do caminho de fluxo da bebida e assegurar uma abertura confiável.

[0023] Em um modo particular, a parte elevada anular é feita de forma integral com o aro tipo flange. Logo, por razões essencialmente econômicas, a parte elevada anular pode ser formada em uma peça junto com o corpo com formato de xícara.

[0024] De preferência, o aro tipo flange da cápsula tem uma superfície inferior, que se mescla com a dita parede lateral do corpo, que é conformada, na região diretamente oposta à parte elevada, para ser conformada de modo complementar no que diz respeito a uma superfície de suporte anular do retentor de cápsula.

[0025] Para isso, a superfície inferior do aro pode ser livre de qualquer projeção na área diretamente oposta à parte elevada anular. Por exemplo, a superfície inferior forma uma superfície anular plana que se estende ao longo de um plano substancialmente paralelo à superfície superior vedada do aro. Assim, pode-se proporcionar um suporte referencial estável, por exemplo, uma posição perfeitamente plana do aro com rela ao retentor de cápsula, o que é importante para evitar formar uma massa desequilibrada durante centrifugação a alta velocidade.

[0026] O aro tipo flange também pode compreender uma ranhura anular sobre sua superfície diretamente oposta à parte elevada anular. A ranhura anular pode servir para receber uma endentação complementar do dispositivo de produção de bebida, em particular, proporcionada no retentor de cápsula. A vantagem é suportar mecanicamente e manter a rigidez da parte elevada anular e impedir a deformação sob a carga exercida pela superfície de pressão do dispositivo de produção de bebida. Forma-se também uma referência de posição para a cápsula para assegurar um encaixe correto da cápsula no retentor de cápsula para evitar um desequilíbrio de massa, no caso de a cápsula não

estar perfeitamente alinhada no retentor de cápsula, o que criaria ruído e/ou vibrações durante a centrifugação. Conseqüentemente, o aro tipo flange da cápsula pode ser mantido relativamente fino. Por exemplo, o aro pode ter uma espessura compreendida entre 0,5 e 1,5 mm.

[0027] Vantajosamente, a parte elevada anular é modelada no aro tipo flange. Por exemplo, a parte elevada anular e a ranhura são feitas na mesma operação, como quando o corpo em formato de xícara é formado por estiramento ou termoformação. A modelação também pode ser operada após a formação da cavidade do corpo em uma operação subsequente.

[0028] O corpo em formato de xícara também pode ser produzido por moldagem por injeção de termoplásticos com a parte elevada sendo integrada a ou moldada por cima do corpo injetado.

[0029] De preferência, a parte elevada tem meios para ventilação do gás. O meio de ventilação de gás permite que o gás escape do envoltório da cápsula durante o preenchimento do envoltório com líquido. Na ausência de tais meios, um bolsão de gás pode se formar na cápsula, o que impede que os ingredientes sejam molhados corretamente. Para isso, a parte elevada anular pode ser dotada de pelo menos uma endentação radial, de preferência, diversas endentações orientadas radialmente, para proporcionar escape de gás em uma direção para fora da cápsula. De preferência, pelo menos uma endentação radial é dimensionada para permitir a liberação seletiva de gás, mas retém o fluxo de líquido no envoltório ou, pelo menos, forma apenas um pequeno vazamento de líquido. Por exemplo, podem ser proporcionadas de 5 a 10 pequenas fendas radiais de 10 a 200 micrômetros, por exemplo, 50 micrômetros, de altura e 1 a 5 mm de largura, na periferia da parte elevada para proporcionar ventilação de gás adequada. Obviamente, também podem ser proporcionadas diversas endentações radiais na parte elevada.

[0030] A parte elevada também pode ser formada como um diretor de energia parcialmente fundido de formato anular se elevando a partir do aro quando no arranjo de vedação com a parede superior (por exemplo, membrana).

[0031] Em outro modo possível, a parte elevada anular é um elemento separado que é fixado ao aro em forma de flange. Por exemplo, a parte pode ser vedada ao aro tipo flange por vedação ultrassônica ou térmica, ou ser apertada em um assento ou ranhura de recepção anular proporcionado no aro tipo flange.

[0032] Neste caso, a parte elevada anular pode ser feita de um material compressível, como material elástico de borracha ou material plástico macio.

[0033] A parte elevada anular da cápsula pode adquirir um formato tipo V, U ou W invertido, ou formato tipo L.

[0034] No contexto da invenção, o corpo em formato de xícara pode compreender alumínio e/ou plástico. O corpo em formato de xícara também pode ser feito apenas de plástico. A cápsula compreende ainda uma membrana de tampa para fechar o corpo em formato de xícara. A cápsula pode ser formada de material de barreira a gás e fechada pela membrana, de maneira a ficar impermeável a gás, para que o frescor da substância da bebida, por exemplo, partículas de café torradas e moídas, seja mantido por um período de tempo prolongado.

[0035] A membrana compreende, pelo menos, uma área periférica perfurável vizinha à parte vedada da membrana, que é vedada ao aro tipo flange do corpo.

[0036] Assim, a área pode ser perfurada por meios perfurantes do dispositivo de produção de bebida para proporcionar uma série de saídas de líquido na cápsula. Logo, o líquido que é centrifugado na cápsula pode deixar a cápsula via a série de saídas, então, ele pode exercer pressão sobre a parte elevada anular da cápsula. Quando a pres-

são de abertura é atingida, a válvula abre ou amplia de modo a formar uma folga de restrição de líquido e o líquido pode ser centrifugado fora da cápsula e ser coletado para ser dispensado.

[0037] Em uma alternativa possível, a cápsula da invenção compreende uma tampa que é porosa a líquido, ao menos em sua periferia, ao invés de uma membrana que pode ser perfurada. A tampa porosa pode ser formada de papel, plástico e/ou alumínio.

[0038] O corpo, em formato de xícara e/ou a tampa, também podem ser formados de papel, papelão ou outro material biodegradável.

[0039] Para materiais biodegradáveis substancialmente rígidos, o corpo da cápsula pode ser selecionado entre PLA (ácido polilático), um amido e um material à base de resina e combinações dos mesmos.

[0040] Em uma modalidade, a parede externa superior é formada de uma membrana externa, não porosa, que pode ser perfurada e de uma camada porosa interna. A membrana e a camada podem formar juntas um laminado. A camada porosa interna pode ser uma camada de filtro como polipropileno ou elastômero de poliuretano. A membrana estanque a líquido perfurável pode ser de alumínio e/ou de plástico. A camada porosa pode assegurar estanqueidade a líquido em torno da agulha de injeção na região central da parede superior, assim como melhorar a limpeza das saídas perfuradas para impedir que os sólidos deixem a cápsula.

[0041] Em outro modo possível, a cápsula compreende um elemento de filtro interno inserido no corpo em formato de xícara. A cápsula pode ser fechada por uma membrana de tampa que cobre o filtro interno. A membrana de tampa pode ser perfurável ou descamável. Por exemplo, o elemento de filtro interno pode ser uma peça plástica com orifícios ou fendas de filtração para filtrar o líquido centrifugado, tal como descrito na publicação de patente WO 2008/148646.

[0042] A cápsula da invenção pode compreender uma substância

que pode ter capacidade de extração, por exemplo, café torrado, ou com capacidade de ser dissolvida, por exemplo, café instantâneo ou leite em pó. Em particular, a substância pode ser escolhida entre café moído, café instantâneo, chocolate, cacau em pó, folhas de chá, chá instantâneo, chá de ervas, um formador de creme/espuma, uma composição nutricional (por exemplo, fórmula infantil), fruta ou planta desidratada e combinações dos mesmos.

[0043] A cápsula pode incluir um gás com os ingredientes alimentícios, que protege contra oxidação dos ingredientes, como nitrogênio e/ou dióxido de carbono. O gás pode ser adicionado na cápsula, por exemplo, através de descarga, antes de vedar a parede superior no corpo.

[0044] De preferência, a cápsula compreende materiais de barreira a gás que envolvem o compartimento dos ingredientes. No entanto, no caso de a cápsula não ser estanque a gás 'por si', é possível usar uma embalagem externa para envolver a cápsula individualmente ou em grupos de diversas cápsulas. Neste caso, a embalagem é removida antes de a cápsula ser inserida no dispositivo.

[0045] A invenção também se refere ao uso de uma cápsula, como mencionado acima, em um dispositivo de preparação de bebida em que a cápsula é centrifugada no dispositivo.

[0046] A invenção também se refere a um dispositivo de preparação de bebida a partir de uma cápsula, conforme mencionado anteriormente, passando-se líquido através da substância de bebida na cápsula, compreendendo:

[0047] uma cabeça de injeção de líquido para injetar líquido na cápsula;

[0048] um retentor de cápsula para segurar a cápsula no dispositivo;

[0049] meios para acionar a cápsula na centrifugação,

[0050] em que ela compreende uma superfície de pressão para aplicar uma determinada força de fechamento à parte elevada anular do aro tipo flange para fechar substancialmente o caminho de fluxo à bebida.

[0051] A força de fechamento pode ser determinada para manter o fechamento entre a parte elevada anular e a superfície de pressão, isto é, a válvula, até que seja atingida uma pressão suficiente do líquido centrifugado diretamente a montante da dita parte. Tal pressão (acima da pressão atmosférica) pode variar entre 10 kPa e 1800 kPa (0,1 e 18 bars), de preferência (0,5 a 4 bars), por exemplo, 150 kPa a 200 kPa (1,5 a 2 bars).

[0052] A superfície de pressão e/ou o retentor de cápsula é/são associados a meios de tensionamento por mola para permitir a abertura de um vão de restrição de fluxo para o líquido centrifugado por meio da superfície de pressão se movendo relativamente em afastamento da parte elevada anular. Deve-se notar que o vão de restrição de fluxo pode ser aberto entre a superfície de pressão e a cápsula por um movimento relativo entre um e outro. Este movimento relativo pode ser obtido pela superfície de pressão se movendo em afastamento da cápsula ou pela cápsula se movendo em afastamento da superfície de pressão, como pelo retentor de cápsula sendo o elemento móvel. Uma terceira opção é ter tanto a superfície de pressão da cabeça de injeção, quanto a superfície que suporta o retentor de cápsula se movendo contra a força de um meio de tensionamento por mola.

[0053] Em um modo preferido do dispositivo, a superfície de pressão forma uma superfície de uma parte de válvula que é separadamente móvel da parte de injeção da cabeça. Como resultado, a válvula pode agir independentemente da pressão de contato aplicada pela parte de injeção da cabeça. Em um projeto preferido, a parte de injeção compreende elementos de perfuração tanto para injeção de água

na cápsula, quanto para extração de líquido centrifugado da cápsula.

[0054] Mais particularmente, a parte de injeção compreende meios de perfuração de saída que formam meios de filtragem quando em engate de perfuração na cápsula para o líquido centrifugado quando engatado na cápsula.

[0055] Logo, ao tornar a parte de válvula independente do resto da cabeça, a válvula pode abrir sem afetar a posição relativa dos elementos de perfuração com a cápsula.

[0056] Em um modo particular, a superfície de pressão forma uma superfície anular relativamente plana sobre a qual a parte elevada anular da cápsula pode fazer pressão. Assim, uma ação de fechamento é promovida por um engate na válvula sob a forma de uma linha de vedação anular. De preferência, a superfície é substancialmente paralela ao aro tipo flange da cápsula. Obviamente, a superfície de pressão também pode ter uma linha de curvatura ligeiramente côncava ou convexa na direção radial com relação ao eixo de centrifugação.

[0057] De acordo com outra característica do dispositivo, o retentor de cápsula pode compreender uma superfície de suporte para suportar o aro tipo flange da cápsula e compreende uma endentação anular para encaixar em uma ranhura anular do aro tipo flange. Conforme mencionado anteriormente, esta configuração da superfície de suporte do retentor de cápsula evita a deformação da cápsula no dispositivo quando a cabeça de injeção é engatada em compressão contra o aro tipo flange da cápsula.

[0058] Em outra característica do dispositivo, a cabeça de injeção compreende uma agulha de injeção central. A agulha é configurada para perfurar a membrana de cobertura da cápsula. A agulha pode terminar por uma ou mais entradas de líquido para injetar líquido na cápsula. De preferência, a agulha está posicionada centralmente, isto é, alinhada com o eixo de rotação. A agulha pode ser omitida se a

cápsula tiver uma entrada central proporcionada em sua parede superior.

[0059] A invenção também pode se referir a um sistema que inclua a combinação de uma ou mais cápsulas, conforme mencionado anteriormente, e um dispositivo, conforme mencionado anteriormente, ou uma cápsula inserida em um dispositivo, conforme mencionado anteriormente.

[0060] Características adicionais da invenção aparecerão na descrição detalhada das figuras que seguem:

[0061] a figura 1 é uma vista em perspectiva superior de uma cápsula vedada do sistema de acordo com a invenção;

[0062] a figura 2 é uma vista inferior da cápsula da figura 1;

[0063] a figura 3 é uma vista em corte transversal da cápsula das figuras 1 e 2;

[0064] a figura 4 é uma vista em perspectiva do dispositivo de produção de bebida da invenção;

[0065] a figura 5 é uma vista em corte transversal de um dispositivo de produção de bebida com uma cápsula dentro;

[0066] a figura 6 é uma vista em corte transversal detalhada da vista da figura 5 em uma configuração fechada da válvula;

[0067] a figura 7 é uma vista em corte transversal ampliada da vista da em uma configuração fechada da válvula;

[0068] a figura 8 é uma vista em corte transversal ampliada da vista da figura 6 em uma configuração aberta da válvula;

[0069] a figura 9 é uma vista em perspectiva de fundo da parte de cobertura do dispositivo mostrando um detalhe;

[0070] a figura 10 é uma vista em corte transversal da cápsula, de acordo com outra modalidade;

[0071] a figura 11A mostra uma vista em corte transversal ampliada da vista da figura 10 em uma configuração fechada da válvula;

[0072] a figura 11B mostra uma vista em corte transversal ampliada da vista da figura 10 em uma configuração aberta da válvula quando o líquido é centrifugado fora da cápsula;

[0073] a figura 12 é uma vista em corte transversal da cápsula de acordo com outra modalidade;

[0074] a figura 13 é uma vista em corte transversal da cápsula de acordo com outra modalidade;

[0075] a figura 14 é uma vista em corte transversal da cápsula de acordo com outra modalidade em que a parede superior é formada de um laminado compreendendo uma membrana superior e uma camada porosa inferior;

[0076] a figura 15 é uma vista em corte transversal da cápsula de acordo com outra modalidade em que a membrana é vedada no topo da parte elevada ou de ajuste de força;

[0077] a figura 16 é uma vista em corte transversal de outra variante da cápsula da invenção.

[0078] Conforme mostrado nas figuras 1 e 2, uma cápsula preferida de uso único 1 da invenção compreende, geralmente, um corpo 2 em forma de prato, sobre o qual é vedada uma membrana 3 que pode ser perfurada. A membrana 3 é vedada a um aro periférico 4 do corpo em uma parte vedada anular 5 que vai para dentro. O aro 4 pode se estender para fora, formando uma pequena parte anular vedada 5, entre 2 a 10 mm. O corpo em formato de prato compreende uma parede inferior 6 e uma parede lateral 7 que, de preferência, alarga na direção da grande extremidade aberta do corpo oposta à parede de fundo. O corpo em formato de prato é, de preferência, rígido ou semirrígido. Ele pode ser formado de um plástico de grau alimentício, por exemplo, polipropileno, com uma camada impermeável a gás, como EVOH e similar, ou liga de alumínio ou um laminado de plástico, e liga de alumínio ou um material biodegradável (exemplo, PLA ou amido, e resina à ba-

se de fibra). A membrana 3 pode ser feita de um material mais fino como uma película plástica, incluindo também uma camada de barreira ou liga de alumínio ou uma combinação de plástico e liga de alumínio. A membrana tem, usualmente, uma espessura entre 20 e 250 micrômetros, por exemplo. A membrana é perfurada para criar a entrada de água, conforme será descrito posteriormente no relatório. A membrana também compreende uma área periférica com capacidade de ser perfurada.

[0079] De preferência, a cápsula forma uma simetria de revolução em torno de um eixo central A. No entanto, deve-se notar que a cápsula pode não ter necessariamente uma seção circular em torno do eixo A, mas pode tomar outra forma tal como a quadrada, a retangular, ou outra forma poligonal.

[0080] De acordo com um aspecto da invenção, a cápsula da invenção compreende uma parte elevada anular 8 que se estende para cima a partir do aro tipo flange 4, e forma um meio de ajuste de força de uma válvula quando da inserção no dispositivo de produção de bebida, conforme será explicado posteriormente. Mais particularmente, a parte elevada 8 se estende a partir da parte vedada 5 do aro tipo flange, que se estende ao longo do plano P. A parte vedada 5 forma, assim, uma parte anular abaixada interna do aro com relação à parte 8. Deste modo, a parte elevada se estende em uma direção oposta ao fundo 6 do corpo. A parte elevada 8 forma parte de uma válvula para bloquear seletivamente o fluxo do líquido centrifugado que sai da cápsula, conforme será explicado posteriormente na presente descrição.

[0081] A parte 8 pode não necessariamente formar uma parte anular contínua. Em particular, ela pode ser parcialmente ou totalmente interrompida ou endentada por, pelo menos, um canal de ventilação de gás 80. O canal 80 é orientado radialmente para criar uma passagem que forma uma comunicação de gás através da parte para permitir que

o gás contido no envoltório da cápsula seja empurrado para fora da cápsula durante o preenchimento da cápsula com líquido. Ao invés de canais, as endentações podem ser formadas por uma série de micro-corrugações, suficientes para tornar a parte elevada permeável ao gás. Deve-se notar que um certo vazamento de líquido pode ser admitido através destes meios de ventilação 80, contanto que a perda de pressão criada pela parte elevada permaneça suficiente para criar uma elevação na pressão no envoltório e então, mover na abertura da válvula.

[0082] Uma primeira modalidade de um sistema que inclui uma cápsula da invenção e um dispositivo de preparação de bebida é ilustrada nas figuras 4 a 8 e será descrita agora.

[0083] O sistema compreende uma cápsula 1, conforme mencionado anteriormente, e um dispositivo de preparação de bebida 23. O dispositivo tem um módulo 24 no qual uma cápsula pode ser inserida. A cápsula contém uma substância alimentícia para ser fervida e a cápsula é removida do módulo após o uso para ser descartada (por exemplo, para descarte ou reciclagem da matéria prima orgânica ou inorgânica). O módulo 24 está em comunicação fluida com um suprimento de água, como um reservatório de água 25. Um meio de transporte de fluido, como uma bomba 26, é proporcionado no circuito de fluido 27 entre o módulo e o suprimento de água. Um aquecedor de água 28 é adicionalmente proporcionado para aquecer a água no circuito de fluido antes de a água entrar no módulo. O aquecedor de água pode ser inserido no circuito de fluido para aquecer água fresca que venha do reservatório. Alternativamente, o aquecedor de água pode ser colocado no próprio reservatório de água, o qual se torna uma caldeira de água, em tal caso. Obviamente, a água também pode ser captada diretamente de um suprimento doméstico de água por meio de uma conexão à tubulação hidráulica. O dispositivo pode com-

preender ainda um meio de controle e um meio de ativação para ativar o método de preparação de bebida (não ilustrado).

[0084] A água pode ser alimentada no módulo 24 em baixa pressão ou mesmo à pressão atmosférica. Por exemplo, uma pressão entre 0 e 20 kPa (0 e 2 bars) acima da pressão atmosférica pode ser admitida na admissão de água do módulo. A água, em pressão mais alta do que 200 kPa (2 bars), também pode ser entregue se for utilizada uma bomba de pressão, como uma bomba de pistão.

[0085] O módulo de fervura 24 pode compreender dois subconjuntos principais de encapsulamento de cápsula 29, 30; compreendendo principalmente um subconjunto de injeção de água ou cabeçote de injeção de água e um subconjunto de recebimento de líquido que inclui um retentor de cápsula. Os dois subconjuntos formam o meio de posicionamento e centralização para referência da cápsula em rotação no dispositivo. Os dois subconjuntos fecham juntos para encapsularem uma cápsula, por exemplo, por um sistema de conexão do tipo baioneta 31 ou qualquer outro meio de fechamento adequado, como um mecanismo baseado no princípio do fechamento tipo garra. O subconjunto de recebimento de líquido 30 compreende um duto de líquido 32, por exemplo, que se projeta sobre um lado do subconjunto para guiar o líquido centrifugado que sai da cápsula até um receptáculo de serviço, como uma xícara ou copo. O duto de líquido está em comunicação com um receptor de líquido 33 que forma uma seção anular em formato de U ou em formato de V, que circunda um retentor de cápsula que compreende um tambor rotativo 34, no qual a cápsula pode ser inserida, conforme ilustrado na figura 5. O receptor de líquido 33 define uma cavidade de coleta 63 para coletar o líquido, conforme será explicado posteriormente na descrição. Abaixo do subconjunto de recebimento de líquido 30, é colocado um meio para acionar o tambor de recebimento de cápsula 34 em rotação no interior do subconjunto.

[0086] De preferência, o meio de acionamento compreende um motor rotativo 40 que pode ser alimentado por eletricidade ou gás. O subconjunto de injeção de água compreende um lado de admissão de água que compreende uma entrada de água 35 que se comunica a montante com o circuito de fluido de água 27.

[0087] O tambor rotativo 34 se prolonga axialmente por uma árvore rotativa 37 que é mantida em relação de rotação com uma base externa 38 do receptor de líquido 33 por um meio de orientação rotacional 39, como um mancal de esfera ou mancal de agulha. Logo, o tambor rotativo é projetado para girar em torno de um eixo mediano I enquanto que a base externa 38 do receptor, é fixa com relação ao dispositivo. Um acoplamento mecânico pode ser colocado na interface do eixo de rotação 37 do tambor e do eixo 42 do motor 40.

[0088] Considerando o subconjunto de injeção de água 29, ele compreende um injetor de água disposto centralmente 45 que é fixo com relação ao eixo longitudinal I do dispositivo. O injetor de água compreende um elemento tubular central 46 para transportar água da entrada 35 até uma saída de água 47, que se destina a se projetar para dentro do envoltório 14 da cápsula. O elemento tubular central se estende por uma agulha oca 90 para introduzir na cápsula e injetar líquido ali. Para isso, a saída de água é associada por um meio de perfuração, como uma ponta tubular aguda 48 que é capaz de criar um orifício perfurado através da tampa de membrana 3 da cápsula.

[0089] Em torno do injetor de água é montada uma parte de engate rotativo ou parte de cobertura 49. A parte de engate 49 tem um furo central para receber o injetor de água e um meio de orientação rotacional, como um mancal de esfera ou de agulha 50, inserido entre a parte 49 e o injetor 45. Um meio de vedação 89 é posicionado entre o mancal de esfera 50 e a agulha de injeção 90 para impedir o ingresso de líquido oriundo da cápsula no interior do mancal.

[0090] O subconjunto de engate de cápsula 29 pode compreender ainda uma parte tubular de saia 62 que se projeta na câmara anular interna 63 do subconjunto de recebimento de líquido 30 quando os dois subconjuntos são fechados, um com relação ao outro, em torno de uma cápsula. Esta parte tubular de saia 62 forma uma parede de impacto para o líquido centrifugado que sai da cápsula centrifugada. Esta parte 62 é fixada, de preferência, no subconjunto 29. O subconjunto compreende ainda uma parte de manuseio 64 para facilitar a conexão no subconjunto de recebimento de líquido 30. Esta parte de manuseio 64 pode ter uma superfície periférica serrilhada para manuseio. A parte de manuseio pode ser fixada na base fixa do subconjunto 29 por parafusos 67.

[0091] Esta parte pode, obviamente, ser substituída por um mecanismo de alavanca ou um meio de manuseio similar.

[0092] De acordo com um aspecto da invenção, a parte de engate rotativo compreende elementos de perfuração 53 localizados na periferia da parte. Os elementos de perfuração são colocados para perfurarem a membrana 3 da cápsula em sua periferia, mais particularmente, na área periférica anular da membrana superior 3 da cápsula. Mais particularmente, os elementos de perfuração são formados de projeções agudas que se projetam a partir da superfície inferior da parte de engate. De preferência, a membrana é perfurada quando o subconjunto de injeção de água 29 é movido com relação à cápsula, quando a cápsula está no lugar no retentor de cápsula do subconjunto inferior 30, durante o fechamento do dispositivo, isto é, dos dois subconjuntos 29, 30, em torno da cápsula.

[0093] Os elementos de perfuração são distribuídos, de preferência, ao longo de, pelo menos, um (ou mais) caminho circular da parte. Em um modo preferido, os elementos de perfuração 53 são sólidos (isto é, não atravessados por um conduto de suprimento líquido) na

ponta.

[0094] Um meio de válvula 51 é proporcionado no sistema no caminho de fluxo do líquido centrifugado a jusante dos elementos de perfuração. O meio de válvula pode ser qualquer válvula adequada que proporcione abertura ou alargamento do caminho de fluxo do líquido centrifugado que sai da cápsula quando um dado limite de pressão é atingido. A válvula é calibrada para abrir a uma dada pressão. Por exemplo, a pressão de abertura é de kPa a 400 kPa (0,5 a 4 bars), de preferência, de 150 kPa a 250 kPa (1,5 a 2,5 bars), por exemplo, 200 kPa (2 bars), de pressão. É importante saber que a calibração depende da distância "d" da parte de ajuste de força 8 da cápsula. É principalmente essa distância que define a contrapressão da válvula ao ajustar automaticamente a pré-carga da válvula, conforme será descrito posteriormente. A calibração da válvula irá determinar, assim, a taxa de fluxo da bebida entregue para uma dada velocidade rotacional. No modo preferido, conforme ilustrado, a válvula compreende uma parte de engate, isto é, uma parte elevada 8 da cápsula, que se projeta a partir do aro tipo flange 4 da cápsula, mais particularmente, a partir da superfície externa da parte vedada 5. Esta parte de engate 8 forma uma projeção que se estende para cima a partir da superfície substancialmente plana do aro ou a partir da parte de vedação 5 para dentro, comparativamente rebaixada, do aro. A parte 8 pode ser formada integralmente a partir do aro tipo flange. Em tal caso, o corpo 2 da cápsula, que inclui o aro tipo flange, é feito, de preferência, de plástico e/ou de alumínio. No lado oposto, a válvula compreende uma superfície de engate 83 da parte de cobertura rotativa 49. Conforme mostrado na figura 7, um vão para líquido é deixado entre a membrana 3 e a parte elevada 8, permitindo assim que o líquido atravesse a membrana na direção radial, na direção da válvula, sem ser excessivamente obstruído ou bloqueado na cápsula pela superfície inferior 54

da cobertura. A superfície de engate 83 pode compreender diversos formatos, dependendo do formato particular da projeção 8. Em um modo preferido, a superfície de engate 83 é uma superfície substancialmente plana, como uma superfície anular plana. A superfície de engate pode ser formada como uma parte anular em recesso da superfície na periferia da superfície inferior 54 da parte de cobertura 49, permitindo assim que a base dos elementos de perfuração fiquem mais baixas do que a ponta ou superfície comprimida superior da projeção 8.

[0095] Em todas as modalidades da invenção, a altura da parte elevada (d) com relação à parte interna 5 do aro tipo flange que se estende ao longo do plano (P), conforme ilustrado na figura 7, pode compreender entre 0,2 e 10 mm, mais preferivelmente, entre 0,5 e 5 mm, sendo o preferencial entre 0,8 e 2 mm.

[0096] Deve-se notar que a superfície de engate 83 pode ter muitos formatos diferentes do plano, como por exemplo, côncavo ou convexo.

[0097] Conforme ilustrado na figura 8, o aro tipo flange da cápsula pode compreender uma ranhura anular 81 em sua superfície 82 oposta às projeções 8, isto é, a superfície inferior 82 do aro tipo flange ou superfície direcionada ao fundo 6 do corpo. O retentor de cápsula do dispositivo compreende uma parte de suporte que compreende uma superfície de suporte a partir da qual se estende uma endentação anular 92 que corresponde ao formato da ranhura anular 81 da cápsula. Assim, a endentação 92 pode servir para posicionar e ser referência para a cápsula no dispositivo, assim como para suportar a projeção anular 8 da válvula ao ser comprimida pela parte rotativa 49. A endentação 92 pode ser uma projeção contínua anular aguda ou ser formada de projeções descontínuas distribuídas sobre um caminho anular da superfície do retentor de cápsula. Por exemplo, a projeção e sua con-

traparte 81 podem ser formadas durante a formação do corpo da cápsula, como por uma operação de fabricação de relevo, estiramento profundo, moldagem por injeção ou termoformação.

[0098] A válvula 51 é projetada para fechar sob a força de uma carga de fechamento resiliente obtida por um sistema de geração de carga 70 que compreende um elemento de tensionamento por mola 71. O elemento de tensionamento por mola 71 aplica uma carga resiliente à placa de cobertura rotativa 49. A carga se distribui principalmente sobre a superfície de engate 83 que age no fechamento contra a parte elevada 8 da cápsula. Logo, a válvula normalmente fecha o caminho de fluxo para o líquido centrifugado até uma pressão suficiente ser exercida sobre a projeção pelo líquido centrifugado que sai através dos orifícios criados pelos elementos de perfuração. O líquido flui entre a membrana 3 e a superfície superior 54 da parte de cobertura rotativa 49 e força a válvula 51 a abrir empurrando toda a parte de cobertura 49 para cima contra a força do elemento de tensionamento por mola 71, conforme ilustrado na figura 8. O líquido centrifugado pode, assim, ser ejetado a uma alta velocidade sobre a superfície de impacto 62.

[0099] O sistema de geração de carga 70 pode ser tornado ajustável, conforme ilustrado na figura 5 ou 6, para controlar a pressão de abertura da válvula. Em particular, o sistema 70 pode compreender uma base 55 na qual é encaixada uma primeira extremidade do elemento de tensionamento por mola 71. Na extremidade oposta do elemento de tensionamento por mola 71 é fixado um elemento de apoio 56 adicionalmente conectado a um elemento de parafuso 57. A base 55, o elemento 71 e o elemento de apoio 56 ficam alojados em uma armação tubular 58. O elemento de parafuso 57 e a armação tubular 58 formam um meio de atuação 72 que compreende uma rosca complementar 73, que permite ajustar a carga compressiva do elemento

de tensionamento por mola 71 na parte de engate 49.

[00100] Deve-se notar que o meio elástico para exercer a carga sobre a válvula pode ser projetado diferentemente. Por exemplo, o meio elástico 71, por exemplo, uma mola ou elemento elástico de borracha, pode ser diretamente associado à superfície 83, independentemente da superfície 54, por exemplo, por um bloco anular separado, ou pode ser associado a uma projeção em formato de anel 8 da válvula.

[00101] Conforme ilustrado nas figuras 8 e 9, a superfície inferior 54 da parte de cobertura 49 compreende uma série de elementos ou projeções de perfuração 53 que são distribuídos em um padrão circular em uma região periférica da superfície. Cada elemento de perfuração 53 produzirá uma perfuração na membrana superior da cápsula e, conseqüentemente, uma passagem para o líquido centrifugado deixar a cápsula engatada em rotação. O número de elementos de perfuração pode ser mudado removendo-se a placa de cobertura e substituindo-a por uma placa que tenha um número mais alto de elementos de perfuração. De preferência, a superfície pode compreender um meio de canalização 84 formado por uma série de canais 85, proporcionado na superfície 54 para assegurar que permaneça um vão de fluxo controlado entre a membrana e a parte de cobertura entre os elementos de perfuração e o dispositivo de válvula. Os canais 85 podem ser formados por elementos de alívio 86, 87, formando um meio de distanciamento. Por exemplo, pode-se proporcionar uma série de elementos de alívio 87 entre os elementos de perfuração 53 para assegurar que a membrana não ceda entre os elementos de perfuração, o que causaria o bloqueio do fluxo de líquido. Além do mais, outra série de elementos de alívio 86 pode ser colocada no caminho de fluxo entre os elementos de perfuração 53 e a válvula para assegurar ainda mais a presença de canais entre a superfície 54 e o aro tipo flange 4 da cápsula, tal que o fluxo de líquido seja canalizado adequadamente

na direção da válvula. Deve-se notar que o meio de distanciamento, por exemplo, uma série de elementos de alívio discretos 86, 87, para manter um vão de fluxo, pode ser formada no aro tipo flange da cápsula. Por exemplo, o aro tipo flange pode compreender uma série de pequenas projeções dispostas concêntricamente distribuídas na direção do interior com rela à projeção 8 em formato de anel (não ilustrada).

[00102] Em outro modo da invenção, a projeção anular 8 na superfície da cápsula é formada por um elemento que é feito de um material que é diferente do material do aro tipo flange da cápsula. O elemento pode ser feito de um material compressível. O material pode ser um material resiliente ou não resiliente. Em particular, o elemento pode ser feito de plástico ou pode ser um anel de borracha em O, que é vedado sobre o aro tipo flange. O anel pode, por exemplo, ser vedado por aquecimento ou ultrassom ou pode ser depositado como um líquido, por exemplo, borracha de silicone líquida (LSR) e ser deixado a endurecer no aro. O elemento de projeção 8 também pode ser associado por outro meio à cápsula, como por adesivo ou prendendo-o em uma ranhura anular da cápsula.

[00103] As figuras 10, 11A e 11B ilustram outra modalidade da invenção em que a parte elevada 8 é formada como um degrau se elevando a partir da parte vedada abaixada 5 do aro tipo flange. O degrau tem uma superfície superior substancialmente plana que coopera em engate de pressão com a superfície de engate inferior 83 da parte de cobertura 49 do dispositivo para formar a válvula. O degrau pode ter uma largura ( $w$ ) que excede a altura ( $d$ ) da parte elevada. Além do mais, a largura ( $w$ ) da parte elevada também pode ser igual ou mesmo exceder a largura da parte vedada 5. Conforme está aparente na figura 11B, é mantido um vão entre a parede externa superior 3 da cápsula e a superfície superior da parte elevada, o que permite que o líquido circule na direção da válvula 51 sem ser obstruído de maneira signifi-

cativa.

[00104] Neste modo, assim como em qualquer outro modo da presente invenção, o dispositivo pode compreender uma separação da parte de cobertura 49 em um bloco interno de perfuração 49a e um bloco de válvula externa 49b. O bloco de válvula 49b é anular e montado independentemente com relação ao bloco 49a contra a força de um meio resiliente 710, por exemplo, uma mola. Com tal configuração de desacoplamento da parte de cobertura 49, a carga de pressão, conforme gerada pela válvula 51, é independente da carga de pressão aplicada pelo bloco de perfuração. Logo, a abertura ou o alargamento da válvula 51, como uma função da velocidade rotacional da cápsula, pode ser controlado de modo mais confiável durante a centrifugação. Em adição, a posição dos elementos de perfuração de saída 53 com relação à cápsula, não é afetada quando a válvula 51 abre. A filtragem do líquido extraído entre os elementos 53 e a membrana 3 é controlada pelo fechamento da parte 49a na cápsula e, deste modo, permanece constante e eficaz, a despeito da posição relativa da válvula 51.

[00105] A cápsula da figura 10 pode compreender, ainda, um elemento de produção de estanqueidade 91, que engata a agulha do dispositivo de modo estanque a líquido (também ilustrado na cápsula da figura 1). O elemento 91 assegura que o líquido não possa vazar da cápsula através da perfuração criada pela agulha na membrana. O elemento de produção de estanqueidade 91 pode ser colocado na face externa da parede superior 3 ou na face interna desta parede. O elemento de produção de estanqueidade é feito, de preferência, de borracha e/ou de material fibroso. Ele também pode se estender ao longo de toda a superfície externa da parede 3. Outras variações equivalentes de uma cápsula compreendendo um elemento estanque central são descritas no pedido de patente europeu copendente No. 09169679.9, cujo título é "Capsule for the preparation of a beverage by

centrifugation".

[00106] A cápsula da figura 12 ilustra outra modalidade em que a membrana perfurável que constitui a parede externa, é substituída por uma parede porosa 36. Assim, a parede superior forma uma parede que retém os ingredientes da bebida no interior da cápsula, mas permite que o líquido centrifugado deixe a cápsula sem necessitar de perfuração. Adicionalmente, o líquido também pode ser introduzido na cápsula através da parede sem requerer necessariamente a perfuração por uma agulha central. A parede pode ser porosa a líquido apenas parcialmente ao longo da parede, por exemplo, apenas na região de saída ou região interna ou ambas. A parede pode compreender poros de um tamanho entre 50 e 500 micrômetros, de preferência, entre 80 e 300 micrômetros. O material adequado para a parede 36 é papel-filtro, polímero(s) trançado ou não trançado, uma membrana polimérica com orifícios com tamanho controlado e combinações dos mesmos.

[00107] A cápsula da figura 13 difere pelo fato de que o corpo da cápsula é formado por, pelo menos, dois componentes 43, 52 tendo rigidez diferente. Um primeiro componente 43 do corpo forma o aro tipo flange 4 e um segundo componente 52 do corpo forma a parte essencial da parede lateral 7 e fundo 8. O segundo componente 52 é, de preferência, de um material mais flexível do que o primeiro componente. O segundo componente pode ser, por exemplo, uma folha fina de alumínio e/ou de polímero, enquanto que o primeiro componente 43 pode ser plástico duro. O componente de aro 43 se estende por uma parte de conexão 59 sobre a qual é vedado o componente inferior flexível 52. É óbvio que a parede superior pode ser uma parede porosa como na modalidade da figura 12 ou uma membrana com capacidade de ser perfurada, como nas modalidades anteriores.

[00108] A cápsula da figura 14 difere de qualquer outra modalidade, pelo menos, pelo fato de que a parede superior 3, que fecha o corpo

da cápsula, é formada de pelo menos duas camadas 37, 38; respectivamente, uma camada externa impermeável a líquido, com capacidade de ser perfurada, 41, e uma camada porosa a líquido interna 68. De preferência, as múltiplas camadas formam um laminado, isto é, uma disposição de camadas ligadas compreendendo possivelmente uma camada vedante entre elas. A camada interna 68 pode ser formada de plástico resiliente como polipropileno ou poliuretano. A camada superior 41 pode ser formada de alumínio ou de um complexo alu-PP. A camada interna 68 também pode ser vedada à camada superior em uma ou mais regiões discretas, por exemplo, apenas na região central, e pode ser solta com relação à camada superior fora da(s) dita(s) região(ões). Isso pode permitir assegurar tanto um arranjo estanque a líquido em torno da agulha de injeção central do dispositivo, para evitar o desvio de água no topo da cápsula, quanto uma função de filtro na periferia da parede 3, onde o líquido é extraído por efeito de centrifugação. A cápsula da figura 14 pode ser escolhida entre materiais de embalagem que tenham, adicionalmente, propriedades de barreira a gás, em particular para o corpo 2 e membrana externa 41.

[00109] A cápsula da figura 15 difere de qualquer outra modalidade pelo fato de que a parede superior 3, que fecha o corpo da cápsula, é vedada no topo da parte elevada 8. O aro tipo flange 4 da cápsula compreende uma parte elevada anular 5 que se mescla com a parede lateral 7 do corpo em uma extremidade e se mescla com a parte de ajuste de força escalonada 8 em sua outra extremidade. No entanto, a parte abaixada 5 é distante da parede superior 3 da distância "d", que representa a altura da parte elevada 8. A parte abaixada 5 tem uma espessura "d1" do aro na parte elevada 8. A espessura d1 pode ser substancialmente igual à espessura da parede lateral. De preferência, a largura da parte interna 5 é maior do que sua espessura "d1". A cápsula da figura 18 representa outra modalidade, em que a parte de ajus-

te de força 8 é formada por um diretor de energia parcialmente fundido no qual é vedada a parede superior 3. O diretor de energia 89 tem uma altura inicial (em linhas pontilhadas) maior do que "d" antes da vedação ultrassônica da parede superior 3, mas em seguida é reduzida até a altura inferior "d" após a vedação.

[00110] Como outras variações óbvias à presente invenção, a cápsula da invenção também pode ser um recipiente recarregável com uma parede superior que pode ser aberta para o carregamento de uma dose de ingredientes de bebida no envoltório. Por exemplo, a parede superior é conectada ao corpo por encaixe por pressão. Para manter uma conexão entre a parede superior e o corpo, os dois elementos podem, deste modo, ser conectados por uma articulação plástica flexível local.

## REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula que pode ser inserida em um dispositivo de produção de bebida para a preparação de uma bebida a partir de uma substância contida na cápsula por meio da introdução de líquido na cápsula e passando-se líquido através da substância usando forças centrífugas para a produção da bebida, que é centrifugada periféricamente na cápsula com relação a um eixo central da cápsula correspondente a um eixo de rotação durante a operação de centrifugação, compreendendo:

um envoltório contendo uma quantidade de substância para bebida,

um corpo em formato de xícara (2) compreendendo uma parede lateral (7),

uma parede externa superior (3) para fechar o corpo,

sendo que ela compreende um aro tipo flange (4) que se estende para fora a partir do corpo, compreendendo uma parte elevada anular que forma um meio de ajuste de força de um meio de válvula e uma restrição para o caminho de fluxo do líquido centrifugado por engate da dita parte com uma superfície de pressão do dispositivo de produção de bebida,

caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) se estende em uma direção oposta ao fundo (6) do corpo, e

em que a cápsula compreende uma parte interna anular relativamente plana (5) do aro (4) que se mescla, em uma extremidade, à parte elevada anular (8) que se estende de uma determinada altura ("d") a partir da parte interna anular relativamente plana (5) e, em sua outra extremidade, se mescla com a parede lateral (7) do corpo.

2. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) forma um aumento de espessura ("d + d1") da parte interna (5).

3. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a parte anular para dentro (5) forma uma parte vedada para a parede superior (3).

4. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) se estende em uma direção perpendicular ao plano transversal de extensão do aro tipo flange (4).

5. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) é rígida.

6. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) é feita integral com o aro tipo flange (4).

7. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a superfície inferior (82) do aro tipo flange (4) que se mescla à dita parede lateral (7) do corpo, é livre de qualquer projeção na direção oposta à parte elevada anular (8).

8. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que o aro tipo flange (4) compreende uma ranhura anular (81) em sua superfície diretamente oposta à parte elevada anular (8).

9. Cápsula, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) está em relevo no aro tipo flange (4).

10. Cápsula, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizada pelo fato de que o corpo em formato similar à xícara (2) compreende alumínio e/ou plástico.

11. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) é um elemento separa-

do que é fixado ao aro tipo flange (4).

12. Cápsula, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que a parte elevada anular (8) é feita de material elástico de borracha.

13. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a parte elevada compreende um meio de ventilação de gás (80).

14. Uso de uma cápsula, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado por ser para um dispositivo de preparação de bebida, a cápsula é centrifugada no dispositivo, e sendo que o dispositivo compreende:

uma cabeça de injeção de líquido para injetar líquido na cápsula;

um retentor de cápsula para segurar a cápsula no dispositivo,

um meio para acionar a cápsula em centrifugação,

sendo que o dispositivo compreende uma superfície de pressão para a aplicação de uma determinada força de fechamento sobre a parte elevada anular do aro tipo flange (4) para fechar o caminho de fluxo à bebida.

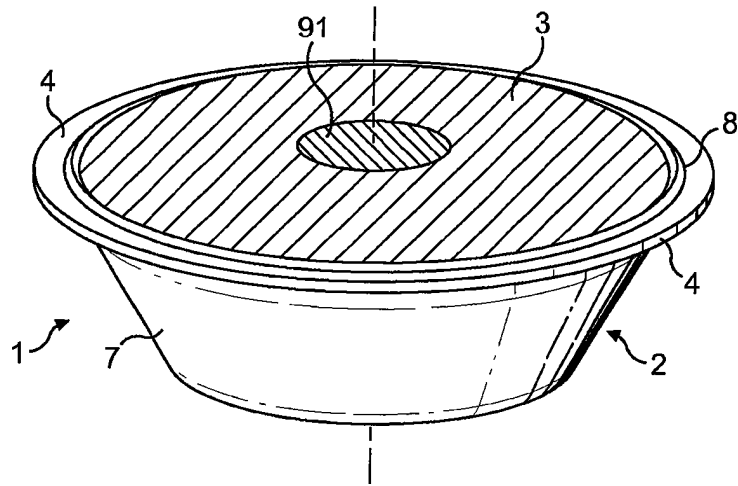


FIG. 1

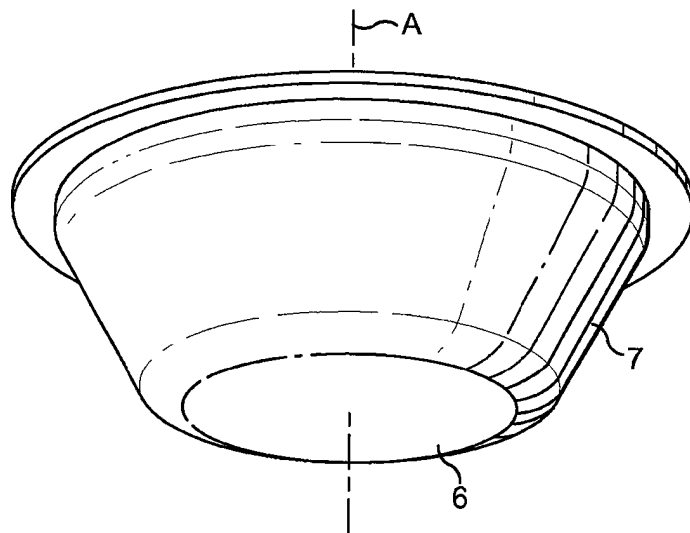


FIG. 2

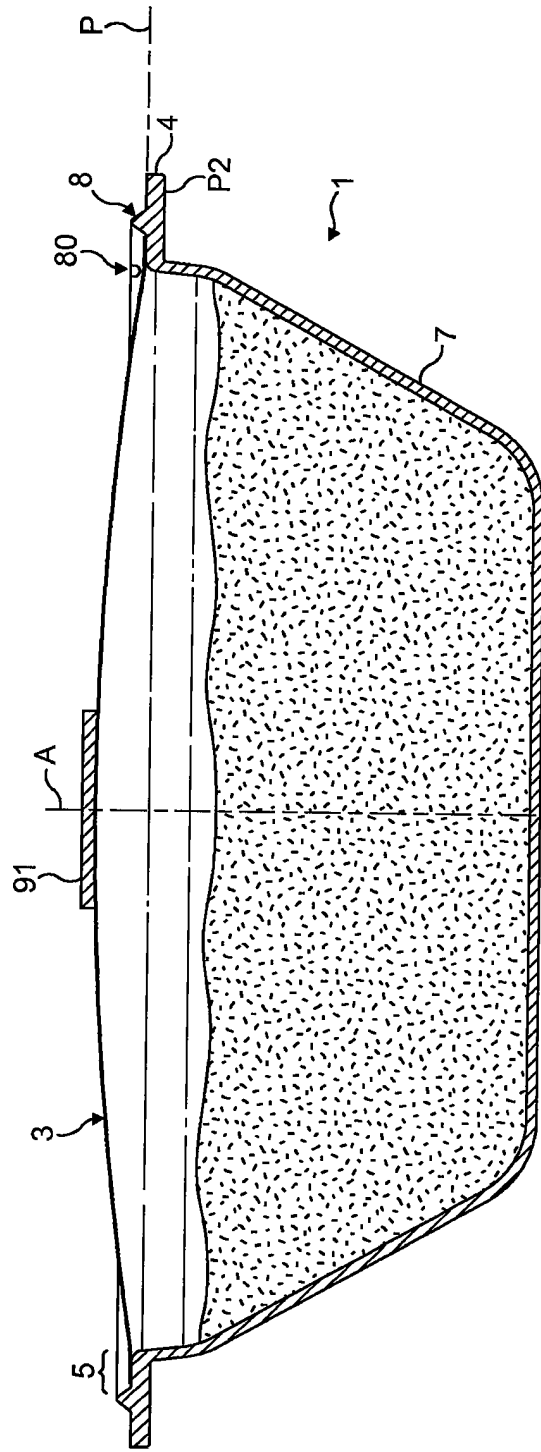


FIG. 3

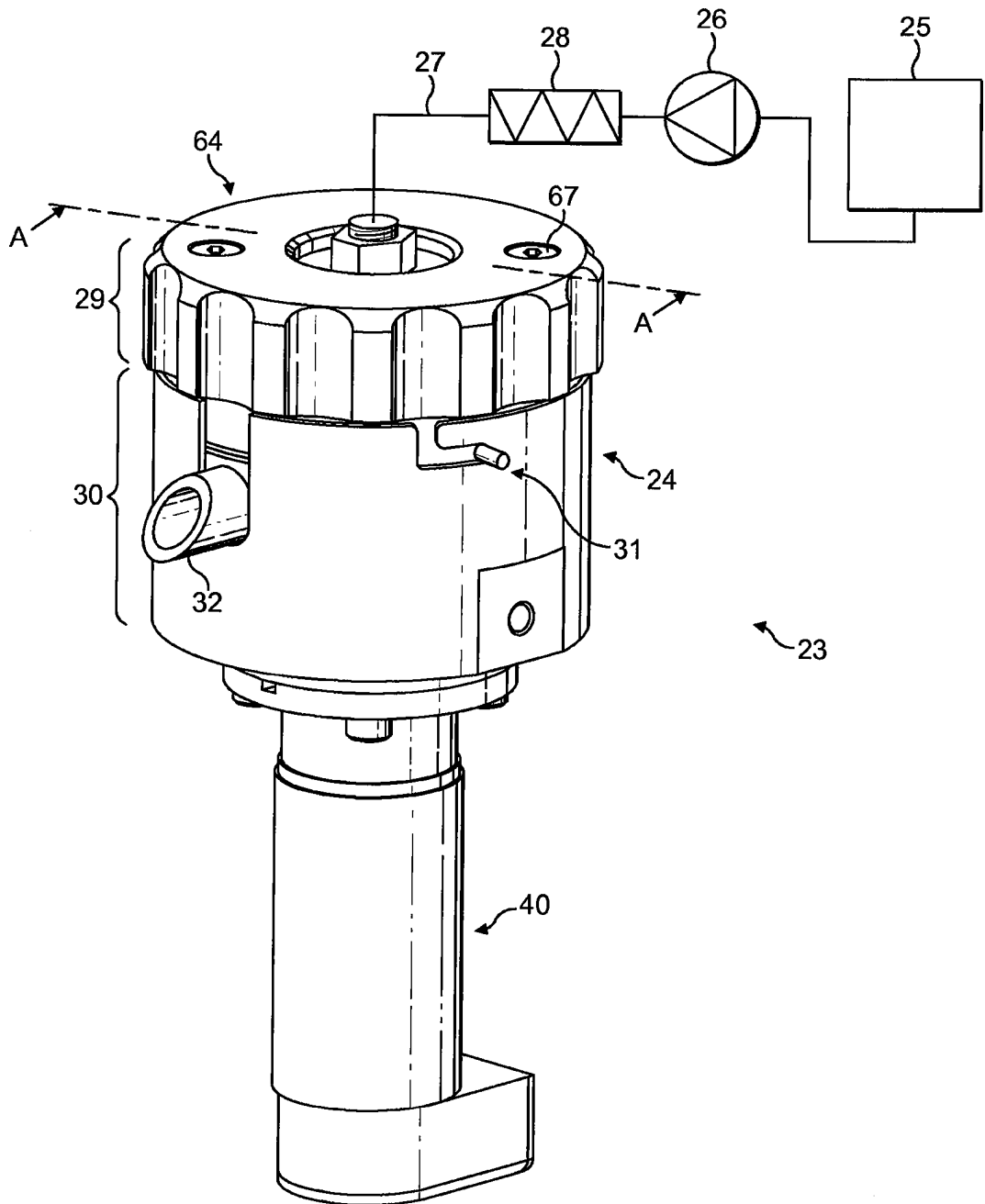


FIG. 4

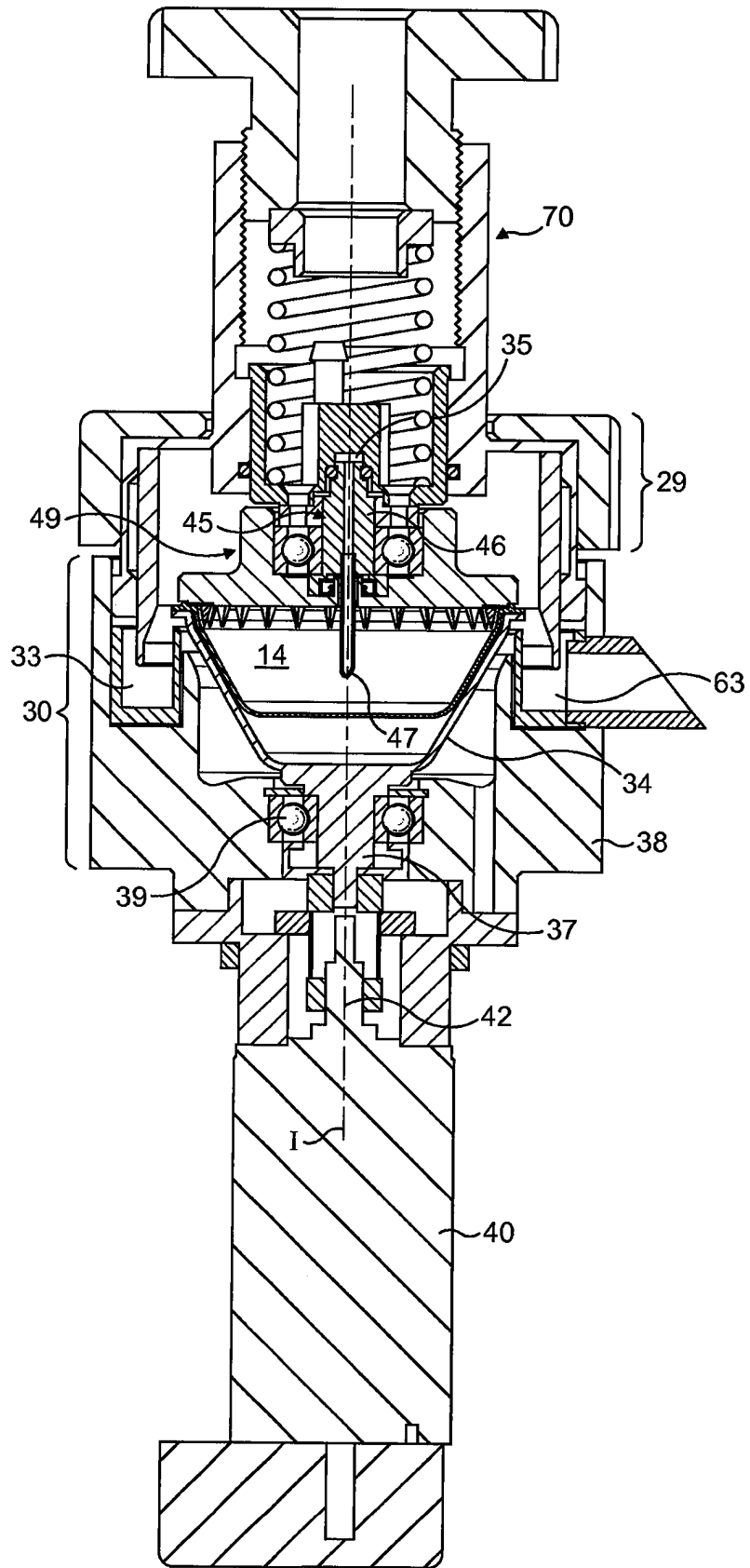


FIG. 5

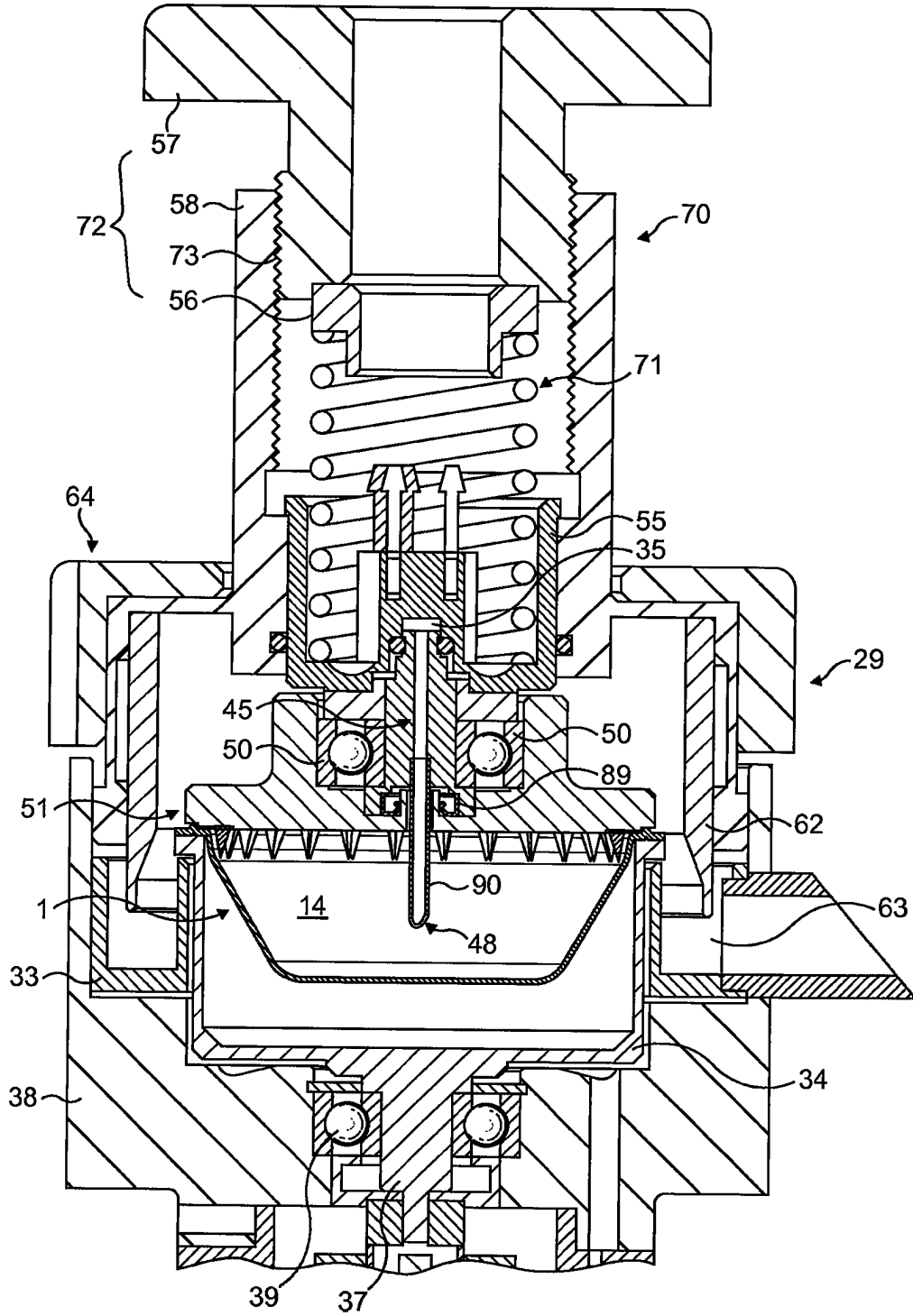


FIG. 6

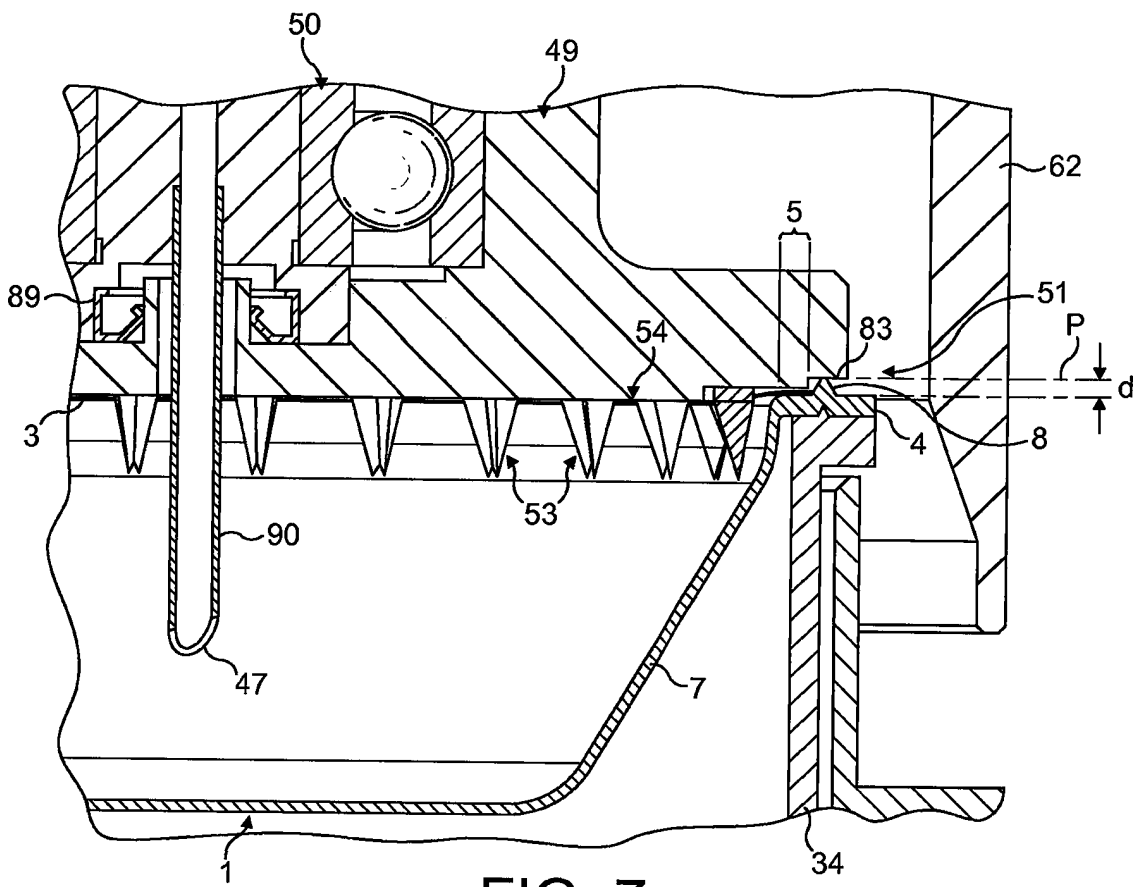


FIG. 7



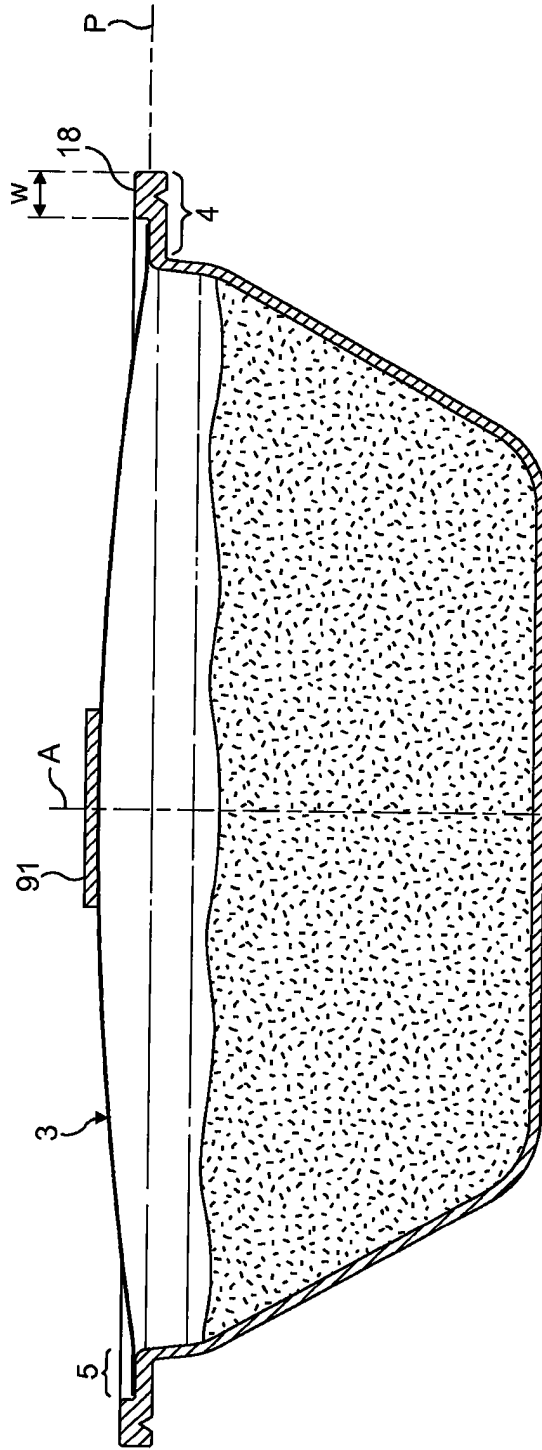


FIG. 10

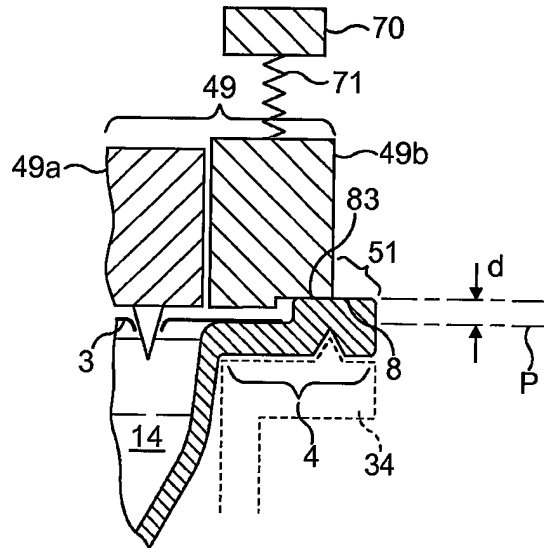


FIG. 11A

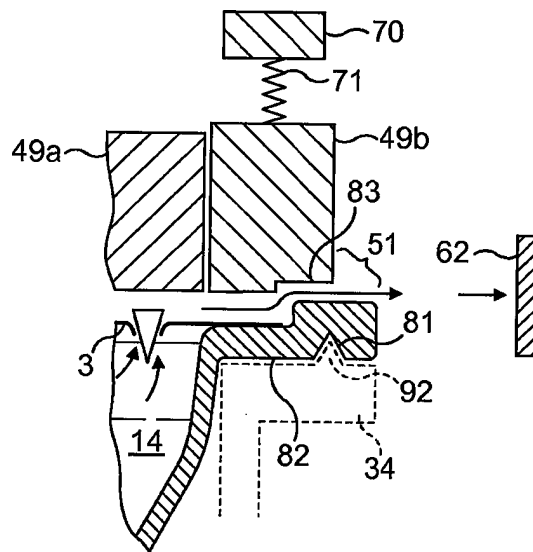


FIG. 11B

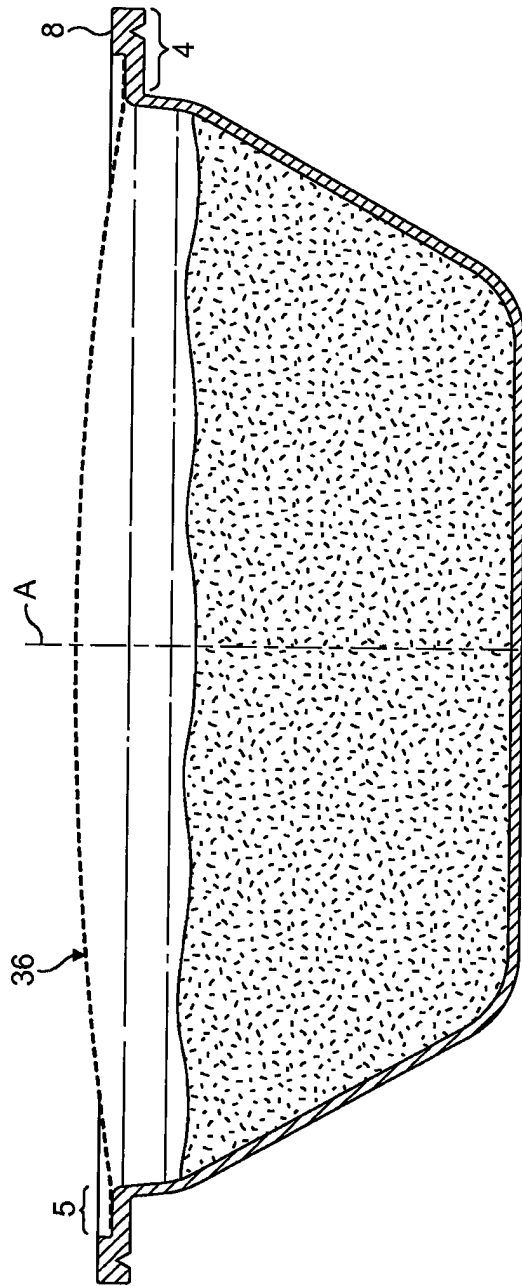


FIG. 12

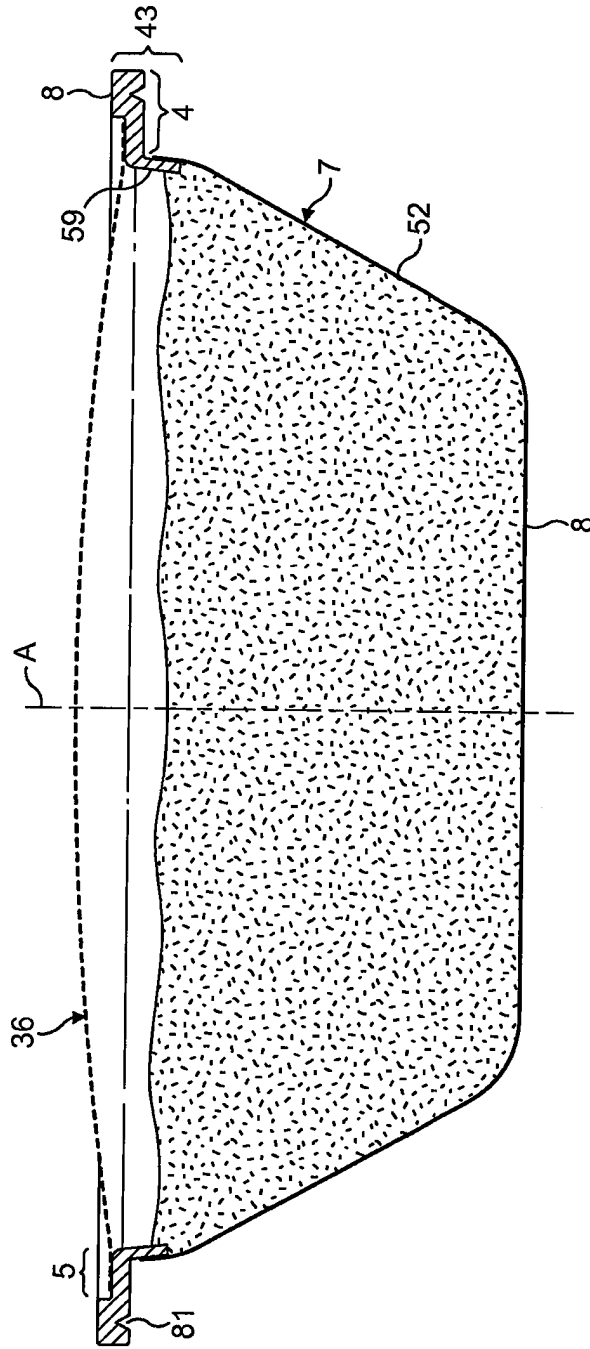


FIG. 13

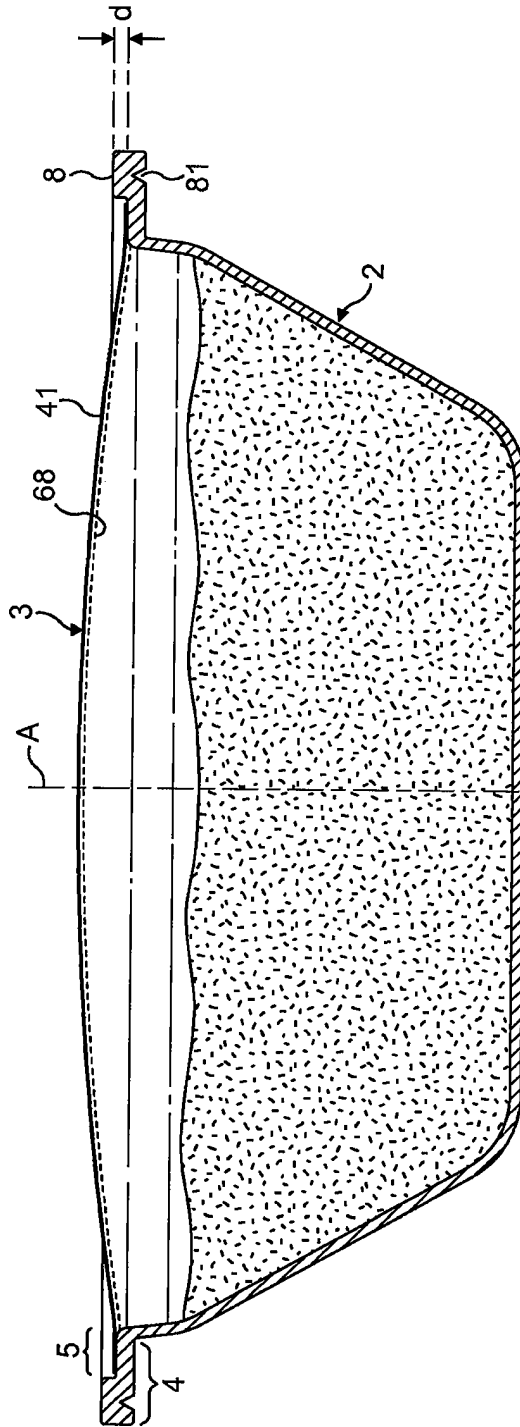


FIG. 14

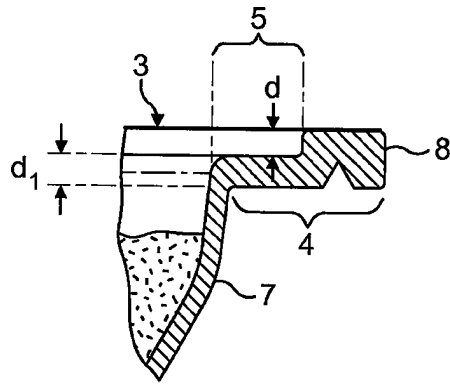


FIG. 15

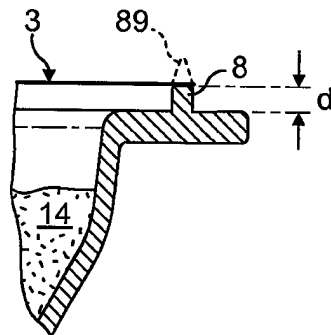


FIG. 16