

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

| | | |
|--|--|-----------|
| (22) Data de pedido: 2005.08.22 | (73) Titular(es): NESTEC S.A. | |
| (30) Prioridade(s): 2004.08.23 EP 04019930 | AVENUE NESTLÉ 55 1800 VEVEY | CH |
| (43) Data de publicação do pedido: 2007.05.16 | (72) Inventor(es): | |
| (45) Data e BPI da concessão: 2009.04.08 077/2009 | JEAN-LUC DENISART | CH |
| | JEAN-PAUL DENISART | CH |
| | ZENON IOANNIS MANDRALIS | CH |
| | ABDELMALEK BENELMOUFFOK | CH |
| | THOMAS KAESER | CH |
| | (74) Mandatário: | |
| | PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA | |
| | RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA | PT |

(54) Epígrafe: **CÁPSULA PARA PREPARAR E DISTRIBUIR UMA BEBIDA INJECTANDO UM FLUIDO PRESSURIZADO NA CÁPSULA**

(57) Resumo:

DESCRIÇÃO

"CÁPSULA PARA PREPARAR E DISTRIBUIR UMA BEBIDA INJECTANDO UM FLUIDO PRESSURIZADO NA CÁPSULA"

A invenção refere-se a uma cápsula configurada para preparar e distribuir uma bebida que é extraída e/ou dissolvida a partir de uma substância alimentar contida na referida cápsula e injectando o fluido pressurizado na referida cápsula.

São conhecidos numerosos exemplos de cápsulas contendo uma substância alimentar destinada a ser extraída sob a pressão de um fluido, em geral água, a fim de formar uma bebida. Um exemplo de uma cápsula é descrito na patente EP 0512468. A cápsula é concebida para ser introduzida numa máquina de extracção. A extremidade fechada da cápsula compreende uma membrana fácil de rasgar que é aberta, sob o efeito da pressão de um fluido, durante o contacto com um suporte de membrana equipado com relevos de modo a rasgar a membrana e com ductos para permitir que o extracto líquido passe.

Outro exemplo de uma cápsula é descrito no pedido WO 03/059778 A2. A cápsula compreende uma câmara fechada contendo a substância a ser extraída ou dissolvida e compreende, igualmente, meios para abrir a câmara. A abertura da câmara é conseguida aumentando a pressão no interior da câmara; esta pressão é aumentada introduzindo uma quantidade de fluido pressurizado no interior da câmara. Quando a pressão interna é suficiente, uma membrana ou parede rasga ou corta-se durante o

contacto com elementos salientes e a bebida flui através das aberturas produzidas deste modo.

As cápsulas podem, de um modo alternativo, ser invólucros permeáveis contendo um filtro ou, de um modo alternativo, invólucros semi-permeáveis compreendendo uma peça de filtro. Existem, igualmente, cápsulas que compreendem uma ou mais restrições formando um jacto de bebida e que podem estar associadas, ou não, a paredes filtrantes.

É uma prática conhecida empregar substâncias para uma mistura (solúvel ou dispersível) e realizar extracção sob pressão utilizando a mesma máquina de modo a oferecer uma maior variedade de bebidas. Por exemplo, uma mesma máquina pode ser utilizada para preparar um café "espresso" quando a cápsula contém café moído ou um chocolate quente quando a substância contém uma mistura de cacau e leite pulverizado. Porém, determinou-se que encher uma cápsula com uma substância de uma natureza diferente não é suficiente para obter uma bebida de boa qualidade em termos de aroma, paladar e/ou volume da espuma, por exemplo.

Em particular, as diversas condições de injeção, mistura ou molhagem podem ter uma influência considerável sobre a qualidade da bebida produzida. Quer seja considerando uma substância a ser extraída, originada a partir de uma moagem, compactada numa cápsula ou considerando uma substância a ser dissolvida ou dispersa num líquido, tal como um café solúvel ou uma substância à base de leite, tal como um *cappuccino*, chocolate quente ou semelhante, a forma como a água circula através da cápsula tem uma influência sobre as condições da

extracção ou mistura e, conseqüentemente, na qualidade final da bebida. Deste modo, um produto, tal como café ou chocolate, necessita, de um modo preferido, de se dissolver ou de se dispersar rápida e totalmente, de um modo preferido, produzindo alguma espuma, enquanto que um chá solúvel necessita, de um modo preferido, de se dissolver rapidamente sem produzir qualquer espuma. A dissolução ou dispersão necessita de ser total, uniforme, rápida e sem formar protuberâncias ou floculação. No caso de produtos a ser extraídos, tais como café moído, as melhores condições de molhagem são diferentes. O produto necessita de ser completamente molhado de modo uniforme, o mesmo é dizer, sem criar os trajectos preferenciais que a água segue através do leito de café.

Deste modo, a forma de injectar a bebida pode variar de acordo com o tipo de substância contida na cápsula. Por exemplo, o pedido de patente Europeia co-pendente N° 03019163.9, apresentado em 25 de Agosto de 2003, refere-se a um método para preparar uma bebida injectando um líquido através de uma cápsula que contém uma substância, formando um efeito de vórtex no interior da cápsula utilizando, pelo menos, um jacto da água pressurizada posicionado na cápsula de modo excêntrico. Esta configuração funciona bem com as substâncias que necessitam de ser dissolvidas. Um jacto da água pressurizada causa turbulência que induz a substância na cápsula a dissolver-se rápida e totalmente.

Porém, a injeção de água pressurizada em um ou diversos jactos de modo a formar turbulência não é apropriado para extrair uma bebida a partir de um leito da substância, tal como café moído ou semelhante. Em particular, o jacto de água agita a

substância e faz com que os finos (ou partículas de pequena dimensão) assentem no fundo do leito. Os finos, conseqüentemente, aglomeram-se perto dos orifícios e obstruem-nos e reduzem consideravelmente, se não pararem mesmo, o fluxo da bebida.

O documento GB899055 refere-se a um cartucho para utilização numa máquina de fazer café compreendendo faces perfuradas superiores e inferiores e uma divisória perfurada separando duas câmaras internas no cartucho, em particular, numa câmara de café e numa câmara de expansão. A câmara de expansão permite que a massa do café se expanda durante a percolação evitando, conseqüentemente, que a massa do café seja comprimida de forma imprópria e o fluxo da bebida seja, conseqüentemente, retardado.

O documento EP1580144A1 refere-se a um cartucho integrado para extrair uma bebida de uma substância em partículas, compreendendo uma tampa e meios de filtro afastados da tampa por um intervalo muito pequeno.

Existe, conseqüentemente, uma necessidade para uma cápsula que seja capaz de aceitar o fluido dos meios de injeção do tipo de jacto de água, mas sem apresentar os problemas associados a estes meios; nomeadamente, sem gerar uma mistura do leito e, conseqüentemente, sem fazer com que os finos se depositem e, conseqüentemente, sem obstruir as aberturas através das quais a bebida deve passar.

Um outro problema encontrado no campo das cápsulas refere-se à reprodutibilidade da qualidade do produto distribuído. Esta qualidade é particularmente afectada quando o tempo necessário para a bebida fluir varia de uma cápsula para outra. Existem diversos factores que podem influenciar este tempo de fluxo incluindo, em particular, a espessura, o nivelamento e/ou a densidade do leito da substância a ser extraída. A espessura, o nivelamento e/ou a densidade do leito podem variar quando a cápsula é transportada e armazenada. Por exemplo, quando a cápsula não é mantida horizontal, o leito da substância tem uma tendência para se acumular num lado, o que formará regiões nas quais o fluido passa mais rapidamente e outras regiões nas quais o fluido passa mais lentamente através da substância.

É, conseqüentemente, importante assegurar o controlo sobre a espessura, o nivelamento e/ou a densidade do leito da substância a ser extraída de modo a garantir a boa reprodutibilidade das condições de extracção.

A presente invenção visa proporcionar uma solução para estes problemas. Por este motivo, a invenção refere-se a uma cápsula para distribuir uma bebida injectando um fluido pressurizado no interior da cápsula compreendendo um corpo oco e uma parede de injeção unida ao corpo, uma câmara contendo um leito de, pelo menos, uma substância alimentar a ser extraída, meios para reter a pressão interna na referida câmara. De acordo com um melhoramento da invenção, a cápsula compreende meios configurados para quebrar o jacto de fluido, de modo a reduzir a velocidade do jacto de fluido injectado na cápsula e distribuir

o fluido através do leito da substância a uma velocidade reduzida.

No contexto da invenção, substância alimentar significa qualquer substância comestível adaptada para a preparação de um produto alimentar, de sopa, de bebida, medicinal, clínico e/ou nutricional.

Numa forma de realização da invenção, um espaço de injeção é proporcionado, permitindo que um meio de injeção na forma, de, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado seja introduzido através da parede de injeção. Deste modo, o espaço fluido de injeção é mantido separado da câmara pelos meios configurados para quebrar o jacto e reduzir a velocidade do jacto fluido injectado e para distribuir a distribuição do fluido através do leito da substância.

Por este motivo, a cápsula de acordo com a invenção pode aceitar um fluido injectado por meio de um elemento de injeção o qual, numa cápsula normal, causaria a agitação da substância na cápsula mas que, em virtude dos meios para quebrar o jacto e distribuir o fluxo a uma velocidade reduzida, impede que ocorra a mistura no interior da substância e, em particular, não causa o assentamento dos finos.

De acordo com a invenção, os meios para quebrar o jacto e para reduzir a velocidade compreendem uma parede transversal que é configurada para separar o espaço de injeção da câmara contendo o leito da substância de modo a, directa ou indirectamente, quebrar o jacto produzido pelos meios de injeção introduzidos no referido espaço de injeção.

De acordo com uma forma de realização da invenção, a parede compreende bordas de soldadura que são soldadas contra a superfície interna do corpo oco de modo a posicionar a referida parede transversal no interior do corpo oco e atrás da parede de injeção.

Esta forma de realização particular combina diversas vantagens:

- os meios para quebrar o jacto estão perto da superfície da substância alimentar, por exemplo o leito de café moído, e isto permite que o leito de café seja retido melhor no lugar;

- soldar as bordas dos meios ao interior do corpo permite impedir que o líquido e/ou extracto sólido se elevem ao longo das bordas do corpo da cápsula, permanecendo, igualmente o leito da substância, mais compactado sob o efeito combinado da parede soldada deste modo e da pressão do fluido;

- os meios são, pelo mesmo padrão, mantidos afastados da parede de injeção, incluindo ao longo das bordas, e isto assegura a injeção por meios intrusivos que podem ser introduzidos na cápsula em qualquer ponto, por exemplo ao longo das bordas, sem porém danificar a parede dos meios de quebrar o jacto, tais como perfurando-a, por exemplo,

- em consequência, a parede de injeção pode ser feita de um material flexível e barato porque não está sujeita a estiramento ou ruptura causado pelos meios de injeção do sistema.

Por este motivo, nesta forma de realização da invenção, será preferível utilizar uma parede formada por uma película flexível deformável. Esta parede compreende bordas soldadas que são aplicadas a uma parcela interna do corpo oco, perto da superfície superior da substância alimentar.

A parede estende-se lateralmente na forma de bordas de soldadura dobradas para cima e soldadas contra a superfície interna do corpo. A largura das bordas de soldadura é da ordem de cerca de 1 a 10 mm.

A película flexível compreende, pelo menos, uma camada de soldadura feita de um material compatível com a soldadura ao corpo oco da cápsula. Num exemplo preferido, o corpo oco compreende uma superfície feita de poliolefina(s) de classe alimentar, de um modo muito preferido, polipropileno, e a película flexível compreende uma camada de soldadura, ela própria feita de poliolefina(s) da classe alimentar, de um modo muito preferido, polipropileno.

A camada de soldadura está, de um modo preferido, disposta no lado da parede em frente da parede de injeção, recuada relativamente às suas bordas.

A parede dos meios para quebrar o jacto de injeção pode compreender uma ou mais camadas de suporte para a camada de soldadura. A camada de suporte não é necessariamente compatível com a soldadura ao corpo oco. Pode ser uma camada de polímero ou tecido, uma esteira ou semelhante, unida firmemente à camada de soldadura. A parede pode, deste modo, ser um laminado, tal como

PP/PET, PP/PE ou PP/PA ou, de um modo alternativo, uma mono-camada, tal como PP ou PE.

De um modo surpreendente, a película pode ser, simultaneamente, muito fina e actuar como um quebra-jactos e repartidor sem romper. A espessura é inferior a 500 micrones, de um modo preferido, menos de 200 micrones, de um modo mais preferido ainda, entre 20 e 100 micrones, por exemplo 30-40 micrones.

A parede está equipada com uma pluralidade de furos distribuídos uniformemente sobre a superfície para permitir que o líquido de injeção passe através do leito da substância.

A película pode ser aplicada ao corpo da cápsula por um método contínuo após ser desenrolada, a partir de um rolo, em seguida o corte da parede e a aplicação e soldadura das bordas por meio de uma matriz de soldadura de tamanho e forma apropriados, de modo a que seja introduzida, pelo menos parcialmente, no interior do corpo da cápsula.

A soldadura pode ser realizada utilizando tecnologias apropriadas, tais como soldadura térmica e soldadura ultrasónica ou de indução.

Numa configuração, a parede está orientada para ficar em frente do referido jacto de fluido dos referidos meios de injeção para quebrar directamente o jacto. Numa forma de realização, a referida parede está, deste modo, posicionada substancialmente paralela à, ou côncava, (sendo a protuberância orientada na direcção da extremidade fechada ou fundo do corpo)

parede de injeção. A expressão orientada "em frente de" relativamente ao jacto deve ser compreendida como significando que a parede está disposta de tal modo que o jacto é dirigido de modo a entrar num impacto directo contra a parede, sendo possível que o jacto atinja esta parede com um determinado ângulo de inclinação ou perpendicular à parede.

De um modo preferido, os meios para quebrar o jacto e distribuir a distribuição de fluido através da câmara compreendem uma pluralidade de aberturas que atravessam da referida parede de modo a distribuir o fluxo de fluido através do leito da substância.

Deste modo, a parede serve directa ou indirectamente para quebrar o jacto ou jactos de fluido que entram na cápsula a caminho da câmara, mais especificamente na região de injeção proporcionada para essa finalidade. O fluido, conseqüentemente, perde alguma da sua energia cinética quando atinge a parede directa ou indirectamente e, em seguida, o fluido retardado deste modo divide-se numa pluralidade de correntes através de uma pluralidade de aberturas, de modo a que a velocidade do fluido que atravessa a parede seja, ela própria dividida proporcionalmente ao número de aberturas. Deste modo é criado um êmbolo fluido que entra na câmara através das aberturas abrangendo praticamente toda a secção do leito da substância, e isto promove uma elevação de pressão na câmara sem criar um efeito de turbulência na substância. O fluido pode, conseqüentemente, atravessar as aberturas de um modo distribuído a baixa velocidade, sem criar turbulência, sem elevar significativamente o leito e sem agitar a própria substância. A distribuição através de uma pluralidade de aberturas contribui,

igualmente, para a molhagem uniforme da substância enquanto, ao mesmo tempo, evita promover a criação de trajectos preferidos através da substância.

De um modo preferido, as aberturas da parede perfurada são distribuídas de um modo substancialmente uniforme através da parede, de modo a distribuir de um modo substancialmente uniforme a corrente de fluido através do leito da substância. A uniformidade da distribuição das aberturas deve ser compreendida como significando uma distribuição das aberturas sobre toda a superfície da parede não necessariamente simétrica, mas, pelo menos, sem qualquer variação significativa no espaçamento entre duas aberturas adjacentes. Porém, os furos poderiam, igualmente, ser colocados de um modo aleatório ou de um modo organizado, mas não-uniforme. Por exemplo, a densidade dos furos podia ser maior na periferia do que no centro da cápsula, para favorecer a entrada de uma maior quantidade de água no leito a partir da periferia do leito da substância, em direcção ao eixo da cápsula.

O número de aberturas deve ser suficiente para assegurar boa distribuição do fluido através da substância. De um modo preferido, o número de aberturas é maior do que 10, de um modo preferido, pelo menos 20, de um modo ainda mais preferido, pelo menos 50 ou mais. A forma das aberturas não é crítica. Pode ser circular, oblonga, rectangular ou qualquer outra forma. O tamanho das aberturas pode variar. A área de superfície de cada abertura está, de um modo preferido, entre 0,1 e 3 mm².

A parede pode adoptar numerosas formas de modo a desempenhar as funções requeridas de reduzir a velocidade do jacto de fluido e de distribuir o fluido através do leito da substância. Em geral, a parede perfurada é escolhida a partir de uma parede plástica com furos, uma película com furos, uma rede, uma camada de material tecido ou não-tecido, uma camada feita de um material poroso, tal como uma camada de esponja, algodão ou gaze ou uma combinação destes. Por exemplo, uma camada de material poroso pode ser introduzida como uma parte solta na cápsula.

De acordo com a invenção, a substância a ser extraída ocupa toda a câmara. A parede perfurada é immobilizada em contacto com a superfície do leito da substância na câmara, de modo a confinar a substância na câmara. Immobilizar a parede deve ser compreendida no sentido que a parede está disposta na cápsula de tal modo que não pode ser movida nem significativamente danificada durante o contacto com o jacto de fluido que entra na região de injeção. Deste modo, a parede mantém a sua posição e a sua integridade física de modo que desempenha o seu papel na redução a velocidade e na distribuição do fluido através da substância durante toda a injeção na cápsula.

Confinar a substância na câmara permite evitar que a substância seja significativamente agitada durante a extracção e, durante o transporte e armazenamento, garante que a espessura do leito é mantida independentemente da orientação espacial da cápsula.

De acordo com a invenção, a parede dos meios de quebrar o jacto está configurada na cápsula para comprimir o leito da substância. Deste modo, mantê-la sob compressão permite que o leito da substância mantenha a sua densidade inicial substancialmente inalterada, no estado não-hidratado, desde o momento em que a cápsula é selada na altura do enchimento, até ao momento em que a cápsula é utilizada. A compressão impede, igualmente, qualquer mistura da substância e qualquer possível movimento das partículas sólidas de menor dimensão, particularmente no fundo do leito.

Numa forma de realização vantajosa, os meios para quebrar o jacto de fluido e para distribuir o fluido compreendem um prato com uma parede perfurada que é introduzido e immobilizado no lugar no interior do corpo. A forma do prato apresenta determinadas vantagens. O prato delimita no seu interior a região de injeção necessária para aceitar os meios de injeção. Deste modo, a profundidade do prato é determinada em função dos meios de injeção e da sua disposição no interior do espaço de injeção destinado. A forma do prato é mais estável do que uma simples folha rígida e, conseqüentemente, é mais facilmente mantida immobilizada no corpo da cápsula. O prato pode, deste modo, ser mantido em contacto com, ou ainda melhor, em compressão contra, o leito da substância por uma membrana soldada sobre o corpo da cápsula e que repousa contra as bordas do prato. A membrana pode, deste modo, ser perfurada pelos meios de injeção de modo a criar um ou mais jactos no interior do prato. Uma outra vantagem do prato é sua facilidade de inserção na altura do fabrico. Deste modo, o prato pode, simplesmente, ser colocado no interior da cápsula sem o fixar. Porém, uma desvantagem do prato deriva da possibilidade do extracto sólido

e/ou líquido se elevar ao longo das bordas e para fora da câmara. Se o espaço destinado à injeção for contaminado com, por exemplo, café moído, que acarreta risco dos orifícios na própria parede ficarem obstruídos e, conseqüentemente, degradação da distribuição da corrente da água através do leito da substância e, igualmente, um risco dos meios de injeção ficarem obstruídos. Uma outra desvantagem deriva da colocação industrial na cápsula, que requer espaço para diversas estações de trabalho sucessivas: armazenamento, recolha, alinhamento e aplicação dos pratos. A utilização de um prato, conseqüentemente, mostra-se mais caro numa escala industrial do que a utilização de uma película, para não mencionar o custo adicional associado com o material e o fabrico dos pratos.

Outras formas possíveis incorporando os meios de quebrar o jacto são possíveis sem sair do âmbito da invenção. Estes podem incluir uma folha simples, lisa, ondulada ou de outro tipo, posicionada em contacto com o leito da substância e correspondendo a sua secção transversal, substancialmente, à secção transversal da superfície superior do leito da substância. As bordas da folha são mantidas, deste modo, no lugar por meios de fixação ou, simplesmente, encostadas contra as paredes internas do corpo da cápsula. Neste caso, a parede é talvez rígida de modo a evitar qualquer movimento não desejado no interior da cápsula, particularmente qualquer inclinação devida ao transporte ou devida à força do jacto. Uma desvantagem é, porém, a possibilidade do extracto se elevar ao longo das bordas devido de uma falta de vedação.

Noutra forma possível, os meios para quebrar o jacto e distribuir o fluido através do leito da substância compreendem uma película flexível equipada com orifícios e soldada contra as bordas do corpo, tendo a película tem a capacidade de se distender sob a pressão da injeção de fluido e comprimir-se contra a superfície do leito da substância.

Numa outra forma possível, os meios para distribuir e quebrar o jacto compreendem uma camada ou uma massa de elementos discretos ou, pelo menos, uma camada de material esponjoso que separa a entrada do jacto de fluido da superfície do leito da substância. A camada ou massa de elementos discretos ou material esponjoso, em seguida, substituem ou suplementam a parede perfurada e ocupam substancialmente todo ou algum volume "inútil" da câmara e/ou do espaço de injeção. Os elementos discretos podem ter a forma de esferas, grânulos, paus ou semelhante. São feitos, de um modo preferido, de plástico expandido. O plástico pode ser poliestireno, polipropileno ou outros materiais apropriados. A densidade do material utilizado para formar os elementos discretos é escolhida, de um modo preferido, para ser inferior à densidade da substância para impedir que os elementos, por exemplo as esferas, assentem no fundo da cápsula. Os elementos impedem que o jacto atinja directamente a superfície do leito da substância e criam, deste modo, uma pluralidade de pequenos espaços vazios capazes de produzir uma rede de fluxo para o fluido que entra no leito da substância. Um material esponjoso pode ser uma esponja sintética ou natural ou um têxtil tal como a gaze ou o algodão.

Como mencionado anteriormente, a parede para quebrar o jacto pode, igualmente, ser uma membrana flexível simples mas, neste caso, é preferível antecipar a sua imobilização na cápsula relativamente ao leito da substância para impedir que se mova ou se enrole, porque isto torná-la-ia ineficaz. A imobilização pode ser conseguida por vários meios, tal como por meio de fixação ao corpo da cápsula ou ao próprio leito da substância. Numa forma de realização possível, a parede forma uma embalagem perfurada que retém o leito da substância num bloco. A embalagem pode ser feita de um material de película termo-retráctil envolvendo o leito, de modo a manter o leito na densidade desejada. Numa forma de realização preferida, a parede é soldada ou ligada às faces internas do corpo.

De acordo com a invenção, a cápsula compreende meios de retenção de pressão que permitem que o fluido no interior da câmara aumente suficientemente de pressão para melhorar a extracção da substância. Estes meios de retenção filtram, igualmente, a bebida através de, pelo menos, um orifício obtido em consequência da elevação de pressão na cápsula ou através da construção na cápsula. Os meios de retenção de pressão compreendem consequentemente, pelo menos, uma parede compreendendo, pelo menos, um orifício de fluxo ou capaz de produzir, pelo menos, um orifício de fluxo em consequência da pressão na cápsula, tal como rasgando, perfurando ou cortando uma parede para reter o fluido na câmara contra os meios salientes apropriados.

Deste modo, de acordo com uma forma de realização possível, os meios para reter a pressão na cápsula compreendem:

uma membrana perfurável,

elementos salientes que abrem a referida membrana de modo a criar perfurações e permitir que o extracto líquido passe através das referidas perfurações; sendo as perfurações na membrana obtidas sob o efeito da elevação da pressão do fluido que é introduzido na câmara da cápsula.

Uma das vantagens desta configuração é que a cápsula possui os seus próprios meios de abertura, o que, conseqüentemente, permite que as características de abertura sejam adaptadas para se adequar aos tipos de substância contidos na cápsula e/ou aos tipos de bebida a ser produzida. Uma outra vantagem é que reduz o risco de contaminação cruzada quando bebidas de vários tipos são preparadas, uma após outra.

Numa forma de realização vantajosa, os elementos salientes são posicionados na parte externa da câmara. A membrana pressiona, em seguida, contra os elementos salientes colocados na parte externa da câmara. Esta construção tem vantagem de controlar melhor, em particular, o tempo de abertura, tamanho das perfurações e o fluxo do extracto de bebida. Numa outra forma de realização, os elementos salientes estão na própria câmara. Os elementos salientes são pressurizados pelo fluido que entra na própria câmara e os elementos pressionam contra a membrana fácil de perfurar para criar perfurações e permitir que o extracto de bebida flua livremente.

Os elementos salientes podem ser de diferentes formas, tamanhos e em números diferentes, de acordo com a necessidade. A forma, tamanho e número dos elementos salientes determinam as

características de extracção, entre outras coisas, a elevação de pressão no interior da cápsula, o atraso à abertura, o caudal e o tempo de fluxo para a bebida. Os elementos salientes podem compreender pirâmides, abóbadas, troncos de cone, nervuras alongadas, espigões ou lâminas. Para uma abertura mais retardada, a qual promove a extracção aromática de determinados componentes ou moléculas do café, por exemplo, os elementos salientes são, em vez disso, de forma não-saliente; serão escolhidas pirâmides, troncos de cone, nervuras ou abóbadas. Para acelerar a criação das perfurações e, conseqüentemente, gerar abertura e fluxo, são recomendados elementos salientes, tais como espigões ou lâminas. O número de elementos salientes é, igualmente, dependente das características e natureza da bebida desejada. Um número mais elevado de elementos salientes tem uma tendência a atrasar o tempo antes da abertura e o fluxo do extracto de líquido. O seu número pode, conseqüentemente, variar entre 1 e 200 elementos.

De acordo com uma outra forma de realização possível da invenção, os meios de retenção da pressão compreendem uma parede de filtro compreendendo aberturas ou linhas ou pontos de enfraquecimento pré-formados. Deste modo, em vez de antecipar a abertura de modo a permitir que a bebida flua, perfurando uma membrana em contacto com os elementos salientes, a pressão é contida por uma parede que, por si própria, cria uma perda de carga suficiente para provocar uma elevação de pressão na cápsula e retardar o fluxo da bebida. As aberturas pré-formadas podem ser simples furos, poros, ductos sinuosos ou semelhante. As linhas ou pontos de enfraquecimento são destinados a criar aberturas, uma vez excedido que um determinado limiar de pressão, de modo a permitir a passagem da bebida. Estes podem

ser pontos ou linhas de espessura reduzida produzidos na parede de filtro ou pré-cortes que abrem e/ou alargam sob a pressão de um fluido. Do mesmo modo, a invenção visa evitar qualquer agitação significativa da substância que poderia fazer os finos assentar e obstruir estas aberturas e impedir a passagem da bebida.

Numa forma de realização vantajosa, o corpo compreende um colector para a bebida e, pelo menos, um tubo ou passagem para dispensar a bebida. Do mesmo modo, o colector compreende meios de descarga de excesso de bebida colaborando com o tubo para abrandar a corrente de bebida saindo da cápsula.

A invenção refere-se, igualmente, a um sistema de modo a produzir e distribuir uma pluralidade de bebidas, injectando um fluido pressurizado no interior de cápsulas, compreendendo:

um dispositivo de injeção configurado para produzir, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado no interior das cápsulas;

e, pelo menos, uma cápsula como descrita anteriormente.

De acordo com uma forma de realização preferida, o dispositivo de injeção é configurado para perfurar a parede de injeção e introduzir, pelo menos, um bocal de injeção configurado para lançar, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado numa direcção de preferência. Esta direcção é, de um modo preferido, a direcção do leito da substância. Neste caso, o dispositivo é configurado de modo a produzir, em cápsulas sem os referidos meios para quebrar este jacto de fluido, turbulência na substância que promove a dissolução

rápida e/ou a produção de espuma. O dispositivo de injeção introduz o bocal de injeção na cápsula do modo excêntrico, de modo a ficar mais perto das bordas da cápsula do que do meio da cápsula. Esta direcção de injeção promove ainda mais a criação de movimentos de turbilhão em cápsulas que não têm os referidos meios de quebrar o jacto, e isto melhora a dissolução da substância e reduz o tempo dispendido para conseguir isto. A velocidade do jacto deve ser suficientemente elevada para produzir turbulência no produto no interior da cápsula, na ausência dos meios de quebrar o jacto. Para fazer isso, os meios de injeção produzem, pelo menos, um jacto, cuja velocidade linear inicial é de, pelo menos, 5 m/s, de um modo preferido, pelo menos, 7 m/s.

A invenção refere-se, igualmente, a um sistema para produzir e distribuir uma pluralidade de bebidas injectando um fluido pressurizado no interior de cápsulas, compreendendo:

um dispositivo de injeção produzindo, pelo menos, um jacto fluido pressurizado no interior das cápsulas;

e um sortido de, pelo menos, primeiras e segundas cápsulas;

compreendendo cada cápsula do sortido:

um corpo e uma parede de injeção,

uma câmara contendo, pelo menos, uma substância alimentar,

meios para reter a pressão interna na referida câmara,

caracterizado por

as primeiras cápsulas compreenderem meios configurados para quebrar o jacto e para distribuir o fluxo do fluido através da substância de modo a reduzir ou eliminar a mistura da substância na câmara, por comparação com as referidas segundas cápsulas que são, elas próprias, configuradas sem estes meios de modo a promover, ao contrário das referidas primeiras cápsulas, uma determinada mistura da substância na câmara das segundas cápsulas.

O sistema de acordo com a invenção proporciona, conseqüentemente, uma solução em que as cápsulas podem ser adaptadas a um dispositivo comum de injeção, enquanto ao mesmo tempo, dependendo do tipo de cápsula, agitando ou, pelo contrário, não agitando ou, no mínimo, reduzindo significativamente a quantidade de agitação.

De acordo com uma forma de realização preferida do sistema, as primeiras cápsulas compreendem uma câmara na qual a substância é confinada sem um espaço principal;

as segundas cápsulas compreendem uma câmara na qual a substância ocupa entre 1 e 100% da câmara. Deste modo, nas primeiras cápsulas, a possibilidade de movimento das partículas de substância na cápsula é eliminada, enquanto que as segundas cápsulas não têm nenhum constrangimento particular no enchimento das suas câmaras, sendo então a taxa de enchimento dependente de factores tais como a natureza da substância, o volume de bebida a ser produzida, etc.

De acordo com uma outra característica, as primeiras cápsulas compreendem uma substância a ser extraída, tal como café moído ou chá não-solúvel; e as segundas cápsulas compreendem uma substância a ser dissolvida ou dispersa num líquido.

Deste modo, nas primeiras cápsulas, a substância é molhada pelo fluido no momento da extracção mas a substância é mantida confinada na câmara de modo que não ocorre nenhuma agitação significativa.

Em contraste, nas segundas cápsulas, o volume de gás disponível pode ser grande ou pequeno para começar (perto dos zero por cento) mas, devido à dissolução completa da substância combinada com o fluxo da bebida, é sempre produzido um volume suficiente de gás, permitindo distribuir bebidas espumosas. O jacto de fluido pressurizado promove a mistura nestas segundas cápsulas de modo a produzir uma grande quantidade de agitação e, conseqüentemente, espuma.

As segundas cápsulas contêm, de um modo preferido, gel, líquido ou pó solúvel alimentar, que são substâncias para as quais uma boa e rápida dissolução ou dispersão num líquido, de modo a distribuir a bebida em alguns segundos, envolve manter um nível suficiente de turbulência na cápsula. As substâncias nas segundas cápsulas podem compreender, por exemplo, um concentrado solúvel de café, concentrado solúvel de chá, concentrado de leite, sopa ou, de um modo alternativo, sumo de fruta ou uma combinação destas substâncias.

A invenção refere-se, igualmente, ao método de acordo com a reivindicação 23 para fabricar uma cápsula para distribuir uma bebida injectando o fluido pressurizado no interior da cápsula.

Numa modalidade da invenção, a operação de soldadura do elemento perfurado é realizada após o corpo oco ter sido cheio com a substância alimentar e antes que a parede de injeção seja unida ao corpo oco.

O elemento perfurado pode ser soldado ao corpo oco por efeito de calor ou ultra-sons.

O elemento perfurado pode ser uma membrana compreendendo um lado soldável, de mais baixo ponto de iniciação de soldadura ou ponto de fusão do que o lado oposto.

Numa modalidade, a soldadura do elemento perfurado é realizada prendendo o corpo oco numa matriz de suporte e acoplando uma matriz de soldadura no corpo oco, para posicionar o elemento perfurado e soldá-lo ao lado interno do corpo oco.

O método pode compreender ainda:

- introduzir os meios de abertura no corpo oco, em seguida soldar uma primeira membrana para formar um fundo da câmara e separar os meios de abertura da referida câmara,

- dosear a substância alimentar para dentro da cápsula, até uma determinada altura na cápsula que é ajustada para trás, a partir da borda do corpo,

- soldar o elemento perfurado em contacto com a superfície ou nivelado com a superfície da substância alimentar,

- unir a parede de injeção ao corpo oco.

Serão agora descritas formas de realização possíveis da invenção conjuntamente com as seguintes Figuras:

A Figura 1 representa uma vista em corte num plano médio vertical de uma primeira forma de realização de uma cápsula de acordo com a invenção;

A Figura 2 representa uma etapa de soldar os meios flexíveis para quebrar o jacto de fluido na cápsula;

A Figura 3 representa uma segunda etapa da operação de soldadura;

A Figura 4 mostra o corpo da cápsula após os referidos meios terem sido soldados;

A Figura 5 representa uma vista em corte num plano médio vertical de uma segunda forma de realização de uma cápsula de acordo com a invenção;

A Figura 6 representa uma vista superior de um exemplo de um meio de reduzir a velocidade de, e distribuir, o fluido de injeção;

A Figura 7 representa uma vista em perspectiva superior do meio da Figura 6;

A Figura 8 representa uma vista em perspectiva inferior do meio das Figuras 6 e 7;

A Figura 9 representa uma vista em corte que mostra a injeção de um fluido no interior da cápsula utilizando uma agulha de injeção que passa através da parede de injeção da cápsula;

A Figura 10 mostra um exemplo de um componente compreendendo um arranjo de elementos salientes para abrir a cápsula, configurado para colaborar na abertura com uma membrana da cápsula;

A Figura 11 mostra um segundo exemplo de um componente compreendendo uma disposição de elementos salientes para abrir a cápsula;

A Figura 12 representa uma outra forma de realização de uma cápsula de acordo com a invenção, em que os meios de abertura compreendem uma parede de filtro equipada com linhas de enfraquecimento;

A Figura 13 representa uma outra forma de realização de uma cápsula de acordo com a invenção, em que os meios de abertura compreendem uma parede de filtro com furos pré-formados para a passagem do extracto de líquido;

A Figura 14 mostra um outro exemplo do meio para reduzir a velocidade do jacto e a distribuição para a cápsula da invenção;

A Figura 15 mostra uma vista em corte num plano médio vertical de uma outra forma de realização de uma cápsula de acordo com a invenção.

As Figuras 1 a 4 ilustram um primeiro exemplo de uma cápsula de acordo com o princípio da invenção. A cápsula 1 compreende um corpo 2 em forma de chávena e uma parede 3 de injeção que fecha a parte aberta da chávena. O corpo pode ser feito de plástico termoformado, por exemplo. Compreende as bordas 20 da parte superior contra as quais a parede 3 de injeção repousa e é soldado e/ou colado. A parede 3 de injeção pode, de um modo vantajoso, ser uma membrana de plástico ou alumínio ou uma multi-camada compósita que pode ser perfurada e é impermeável aos líquidos e ao ar.

O corpo 2 compreende uma câmara 4 na qual está alojada a substância alimentar a ser extraída. A substância alimentar adopta uma posição nesta câmara na forma de um leito da substância, na qual as superfícies transversais à passagem do fluido através do leito são delimitadas, por um lado, por meios 5 de abertura e, por outro lado, por um meio 6 de quebrar o fluido de injeção e de distribuir este fluido através da câmara 4. A câmara é delimitada, igualmente, pelos lados 21 do corpo. A substância alimentar contém geralmente um produto a ser extraído, tal como café moído ou chá. O café produz uma percentagem razoavelmente elevada de finos, da ordem de 5 a 30%, durante o processo de moagem. Os finos são partículas de café cujo tamanho está abaixo da norma, geralmente abaixo de 90 micrones.

O meio 6 de quebrar o jacto de fluido de injeção e de distribuir este fluido na câmara compreende, geralmente uma parede 60 capaz de quebrar o jacto ou jactos de fluido que entram na cápsula antes que o fluido alcance a substância a ser extraída, de modo a evitar agitar esta substância. No preferido, embora não limitativo, exemplo ilustrado, o meio 6 para quebrar o jacto de fluido de injeção e para distribuir este fluido é uma membrana 60 flexível perfurada compreendendo bordas 61 viradas para cima soldadas contra a face interna dos lados 21 do corpo. A membrana, deste modo, forma um prato que delimita deste modo, um espaço 10 de injeção permitindo que um dispositivo de injeção estranho à cápsula seja introduzido. A membrana compreende uma pluralidade de perfurações ou furos permitindo que o fluido flua de modo a ser distribuído através do leito da substância 18 na cápsula.

Como mostram as Figuras 2 a 4, o elemento 6 para quebrar o jacto é um elemento em forma de uma membrana fina soldada contra a parede interna do corpo da cápsula após a referida cápsula ter sido enchida, com a substância alimentar, tal como uma dose do café moído, por exemplo. As etapas gerais no método de fabricar a cápsula compreendem, deste modo:

a - introduzir meios 5 de abertura no corpo 2, em seguida, soldar uma primeira membrana 50 para isolar os meios de abertura do fundo da câmara da cápsula;

b - dosear a substância 18 alimentar para dentro da cápsula até uma determinada altura na cápsula que é ajustada para trás, a partir das bordas do corpo;

c - soldar o elemento 6 perfurado que serve para quebrar o jacto na cápsula em contacto com a superfície ou nivelado com esta superfície da substância alimentar;

d - finalmente, soldar a parede 3 de injeção contra as bordas 20 da cápsula.

As Figuras 2 a 4 ilustram mais especificamente a etapa "b" de soldar o elemento 6 na cápsula.

Para fazer isso, a cápsula, tendo sido cheia com a substância alimentar (etapa a) é colocada numa matriz 12 de suporte, as bordas 20 do corpo que repousando contra as bordas 120 de suporte da matriz de suporte. O referido elemento 6 é, em seguida, interposto entre a matriz de suporte e um matriz 13 de soldadura compreendendo uma parcela de matriz de soldadura. O elemento 6 pode, deste modo, ser pré-cortado nas dimensões desejadas e mantido contra a matriz de soldadura pela sucção do ar ou um efeito do sucção ou pode, simplesmente, ser colocado contra as bordas 20 do corpo da cápsula ou, de um modo alternativo, ser seguro sendo ligeiramente preso entre as duas partes 12, 13 da matriz.

A matriz de soldadura tem uma parcela 14 de soldadura estreitada, por exemplo tronco-cónica, que se ajusta contra a forma da parede do corpo. Um elemento 15 de aquecimento envolve a matriz para distribuir o calor necessário à parcela de soldadura por efeito de condução. O elemento de aquecimento pode ter, passando através de si ou ligados a si, elementos de resistência de aquecimento (não descritos).

A Figura 3 mostra a descida da matriz 13 de soldadura no interior do corpo da cápsula, de modo a accionar a membrana 6 para trás para uma posição de soldadura e a soldadura real desta membrana contra o interior do corpo. A soldadura ocorre sobre uma suficiente área 17 da borda que assegura resistência suficiente do elemento à pressão de fluido. A soldadura é obtida aquecendo esta parcela da borda até que a superfície da película, em contacto com a superfície interna do corpo, funda. A superfície oposta da película, ou seja, a superfície em contacto com a matriz de soldadura, não é levada ao seu ponto de fusão ou de iniciação da soldadura, para impedir que a película se pegue à matriz enquanto a matriz é retirada, pois isto teria o efeito de puxar a película ou rasgá-la. O ponto da iniciação de soldadura refere-se aqui à temperatura de soldadura do material que forma a vedação em que é obtida uma resistência mínima da vedação. A resistência da vedação é a resistência da ligação a uma determinada temperatura de soldadura. A vedação é a capacidade das superfícies das películas de formar uma ligação ou selo que é resistente à separação, descamação, delaminação ou, de outro modo, falha sob o efeito de pressão e calor ao longo de um período de tempo. De um modo preferido, a película é, conseqüentemente, um laminado formado por diversas camadas de polímeros incluindo uma camada 600 de soldadura (no lado interno da parede do corpo) feita de um material com um ponto de fusão ou ponto de iniciação de soldadura mais baixo do que a camada 601 externa da película (Figura 4). A camada interna de soldadura é, por exemplo, feita de polipropileno quando o corpo da cápsula é feito de polipropileno; sendo então a camada exterior feita de um material tal como uma poliamida. Se necessário, a parte central da matriz é refrigerada para impedir que a película se pegue à matriz, particularmente em

consequência da fusão da camada 600, pois esta poderia, em seguida, obstruir as perfurações e fazer a película pegar-se à matriz.

Pode notar-se que os meios de soldadura térmica podem ser substituídos por meios de soldadura ultra-sónica ou outros meios apropriados. Numa variante possível, a película que forma o elemento 6 é apresentada na forma de uma folha contínua distribuída por um rolo ou uma placa e interposta entre a maxila 12 e a matriz 13 e então soldada e cortada. A soldadura pode ser feita sequencialmente ou simultaneamente.

As Figuras 5 a 9 ilustram um segundo exemplo de uma cápsula de acordo com o princípio da invenção. A cápsula 1 compreende um corpo 2 em forma de chávena e uma parede 3 de injeção que fecha a parte aberta da chávena. Neste caso, o meio 6 para quebrar o jacto de fluido de injeção e distribuir este fluido é um plástico autoportante, tal como um plástico rígido ou semi-rígido. O meio 6 é um prato simples colocado no interior do corpo sem soldadura.

Como mostrado pela Figura 9, o dispositivo de injeção pode ser um bocal 8 perfurante equipado com um espigão 80 e com um ou vários orifícios 81, como mostrado pela Figura 5. O dispositivo de injeção está, deste modo, configurado para orientar um ou mais jactos de fluido pressurizado para o interior do espaço 7. O jacto de fluido pressurizado é, de um modo preferido, apontado para a substância contida na cápsula, para baixo ou num determinado ângulo de inclinação (como ilustrado). O jacto é relativamente potente com uma velocidade linear de, pelo menos, 5 m/s, de um modo preferido, pelo menos, 7 m/s. Este dispositivo

está configurado para criar turbulência ou movimento de turbilhão de fluido em torno do eixo central da cápsula I ou, de um modo alternativo, um movimento orientado para este eixo I. Este dispositivo é particularmente eficaz a dissolver pós ou outros materiais solúveis enquanto gera agitação da substância no interior da cápsula. A cápsula de acordo com a invenção possui, porém, meios para quebrar este jacto de fluido e, conseqüentemente, evita a agitação da substância na câmara e permite, deste modo, que a cápsula fique, igualmente, preparada para receber este tipo de meios de injeção. Conseqüentemente compreender-se-á que a cápsula de acordo com a invenção provê meios de injeção que, em princípio, são concebidos, na ausência do meio 6 para reduzir a velocidade do jacto e para distribuir, para produzir agitação da substância na cápsula como no caso do café, cacau e/ou leite em pó. Porém, a modificação feita à presente cápsula permite que estes meios de injeção sejam utilizados sem os problemas associados com agitação da substância, porque a agitação é eliminada pelo meio 6 que quebra o jacto e pela passagem do fluido através das numerosas aberturas proporcionadas. Por este motivo, outras substâncias, tal como o café torrado moído, podem ser extraídas sem a necessidade de mudar os meios de injeção.

Deste modo, o prato 6 compreende uma parede 60 transversal ou de extremidade equipada com uma pluralidade de furos 62 distribuídos através da referida parede, de um modo preferido, de modo a cobrir uniformemente toda a superfície da referida parede. Esta configuração destina-se a distribuir as correntes de fluido que entram na câmara e passam através da substância, dividindo desse modo a velocidade a que o fluido passa através

da substância e evitar a formação de trajectos preferenciais de circulação do fluido.

Como ilustrado na Figura 5, o prato é introduzido no corpo simplesmente por colocação. A parede 3 de injeção, de um modo preferido, uma membrana soldada às bordas 20, serve para manter o prato 60 a exercer pressão, quer contra os lados do corpo ao longo de uma linha 64 de apoio do prato quando o corpo tem uma forma estreitada e/ou as bordas 65 ou, de um modo alternativo, exercendo pressão directamente contra a substância ou, de um modo alternativo, de um modo preferido, exercendo pressão contra o corpo e contra a substância. O prato é, deste modo, immobilizado pelo apoio ou apoios entre a parede 3 e o corpo 2 e a superfície superior do leito da substância (não representada). A parede 60 do prato mantém deste modo, a substância confinada e em compressão dentro da câmara, o que garante características reprodutíveis de fluxo.

O prato pode, de um modo vantajoso, ser fabricado a partir de um único pedaço de plástico termoformado ou moldado por injeção ou, de um modo alternativo, pode ser fabricado a partir de um único pedaço de metal pressionado ou injectado.

As cápsulas nas Figuras 1 a 9 compreendem meios 5 de retenção da pressão que permitem que o extracto de líquido ou bebida sejam libertados através de uma passagem ou tubo 9 quando uma determinada pressão tiver sido alcançada na câmara. Para isso, os meios de abertura compreendem uma membrana 50 perfurável ligada a bordas 22 internas do corpo que estão situadas no limite inferior da câmara. A membrana pode estar ligada por todos os meios apropriados de ligação estanque, tal

como soldadura, colagem ou outros meios equivalentes. A membrana colabora para abrir com uma peça 51 em forma de disco compreendendo elementos 52 salientes que delimitam uma série de condutas ou espaços 53.

A Figura 10 mostra um exemplo de uma peça de abertura compreendendo estes elementos salientes. Esta peça 5A é um disco moldado por injeção, compreendendo elementos salientes de forma 520 tronco-cônica e espaços 530 para recolher o extracto líquido que atravessa a membrana. Nos lados da peça existem bordas 54 delimitando aberturas, passagens ou fendas 55 para descarregar a bebida, entre um colector 25 do corpo e a peça 5A de abertura. Podem ser proporcionadas nervuras sob a peça para melhorar a resistência à pressão da peça e para tornar mais fácil descarregar a bebida para o tubo 9 de distribuição. O tubo 9 compreende, de um modo preferido, um meio de transbordo, na forma de uma borda em forma de S, por exemplo, que forçam a corrente de líquido a reposicionar-se no centro, preservando a qualidade da espuma e deste modo, limitando salpicos.

A Figura 11 mostra um outro exemplo de uma peça 5B utilizada para abrir a membrana em que os elementos 521 salientes têm forma de pirâmide e separam as condutas 522 que dão forma a uma rede de fluxo sobre a superfície da peça. As bordas 540 da peça demarcam fendas 550 para a passagem da bebida.

A cápsula é aberta de modo a libertar o extracto líquido quando a pressão exercida na membrana 50 é tal que a membrana se perfura nos locais dos elementos salientes, criando, conseqüentemente, uma pluralidade de orifícios na membrana. O

fluido pode fluir entre a superfície dos elementos salientes e as bordas dos orifícios da membrana com um efeito de filtro, de modo a que todas as partículas sólidas permaneçam presas no interior da câmara. O extracto pode consequentemente fluir entre os espaços 530 ou condutas 522, em seguida, através dos fendas 55, 550, ao longo das bordas do colectador e/ou dos sulcos (não descritos) situados sob a peça, até ao tubo 9. Na ausência de meios de quebrar o jacto, por exemplo, da parede perfurada do prato, alguns dos orifícios ficam rapidamente obstruídos e a bebida deixa de fluir ou, pelo menos, já não flui a um caudal suficiente. Dada a ausência de agitação na substância devido à presença do meio para reduzir a velocidade do jacto 6, os finos já não têm tendência para assentar em torno das aproximações ou contra estes orifícios ou relevos e a bebida pode, consequentemente, fluir normalmente.

A Figura 12 mostra uma outra forma de realização da cápsula de acordo com a invenção, na qual a diferença relativamente às formas anteriores deriva dos meios de retenção 5, os quais têm uma parede 58 de filtro equipada com pontos ou linhas 580 de enfraquecimento. Na ausência de fluido pressurizado, a parede 58 com a parede 3 de injeção forma um invólucro fechado. Quando o fluido sobe na câmara, a pressão aumenta para alcançar um limiar de pressão de abertura que força as aberturas a formarem-se através dos pontos ou linhas 580 e permite que o extracto de bebida passe. Um elemento 59 de suporte, tal como um compreendendo nervuras não-perfurantes, pode ser disposto de modo a impedir que a parede 58 colapse como resultado da pressão exercida na câmara. O fluido pode, consequentemente, fluir através de sulcos ou condutas 590 presentes em e/ou sob estes

elementos 59 de suporte e ser descarregado através do tubo 9 de distribuição de bebida.

A Figura 13 mostra uma outra forma de realização de uma cápsula em que a parede 581 dos meios de retenção de pressão da câmara 4 pré-formou aberturas 582 configuradas para permitir que o fluido passe acima de uma determinada pressão na câmara. Neste caso, a parede já está aberta e cria uma perda de carga que tem de ser superada de modo a que o fluido possa ser recolhido através do tubo 9. Uma desvantagem desta cápsula é que requer o envolvimento total ou, pelo menos, um selo destacável que fecha hermeticamente o tubo 9 para preservar a frescura da substância que contém.

Outras formas de realização possíveis dos meios de retenção da pressão são concebíveis sem sair do âmbito geral da invenção.

A Figura 14 mostra um exemplo em que os meios para reduzir a velocidade do jacto e para distribuir o fluxo do fluido consistem num elemento 66 compreendendo, pelo menos, uma camada de um material tecido ou não-tecido. Esta camada pode ser um tecido, uma esteira feita de plástico, celulose, algodão ou qualquer outro material. O elemento pode compreender outras camadas ou telas dotando os meios com rigidez, tais como filamentos, tiras ou nervuras de metal e/ou de plástico, camadas de material poroso ou semelhante. O elemento 66 pode ter uma forma de disco, como ilustrada na Figura 10, ou uma forma de prato como ilustrado anteriormente. O elemento 66 pode, de um modo alternativo, ter a forma de um disco que está colocado num cesto de suporte feito de filamentos de metal ou plástico, cuja altura define o espaço 7 de injeção.

Numa outra forma de realização (não descrita), a parede dos meios para quebrar o jacto compreende uma película flexível, equipada com uma pluralidade de orifícios, fixa ao corpo 2 e/ou à parede 3 de injeção e configurada para se distender sob o efeito da injeção do fluido, entre a sua superfície e a parede de injeção e para espalhar o fluido através dos seus orifícios. A película pode, de um modo vantajoso, ser retida pelas suas bordas, entre a linha de soldadura da borda 20 do corpo da cápsula e da parede 3 de injeção. A película pode ser uma película fina (por exemplo, 100 a 600 micrones de espessura) feita de polipropileno ou elastómero, por exemplo, equipada com orifícios múltiplos (por exemplo, entre 30 e 100). Quando o bocal de injeção é introduzido através da parede 3, empurra a película para trás para o interior, sem a perfurar. A água introduzida, em seguida, entre a parede 3 e a película permite que a película se distenda e pressione, conseqüentemente, contra a superfície do leito da substância. A película pode deformar-se elasticamente, a partir de um tamanho inicial menor e/ou desdobrar-se, se for proporcionada uma película de um tamanho inicial maior. A película, conseqüentemente, estabiliza o leito da substância e impede que um regime de turbulência/agitação se estabeleça no interior da câmara. A água flui uniformemente através dos orifícios da película e através da superfície da substância.

Numa outra forma de realização possível descrita na Figura 15, os meios para quebrar o jacto e distribuir o fluido através do leito da substância podem compreender uma camada 67 que separa a entrada do jacto de fluido da superfície do leito da substância, camada 67 que compreende uma pluralidade de elementos 670 macroscópicos, tais como contas, grânulos ou paus

ou outros elementos equivalentes. Estes elementos 670 são, de um modo preferido, de um material de uma densidade inferior à densidade da substância 18 contida na cápsula e/ou a camada 67 tem uma massa por unidade de volume inferior à massa por unidade de volume do leito da substância, de modo que os elementos permanecem na superfície do leito da substância sob condições secas e sob as condições hidráulicas de extracção. Estes podem ser elementos feitos de plástico expandido ou celulose, por exemplo. Os elementos ocupam todo ou algum volume entre o jacto de fluido que entra a cápsula e a superfície do leito da substância, enquanto ao mesmo tempo libertam uma rede de aberturas 671 entre cada elemento 670 contíguo para a passagem do fluido através da camada 67, a uma velocidade que é reduzida comparativamente à velocidade inicial do jacto de fluido que sai dos meios de injeção. Os elementos são feitos, de um modo preferido, de material de qualidade alimentar e são, de um modo preferido, inertes sob as condições de calor, pressão e humidade da extracção e sob as condições de armazenamento em contacto com a substância alimentar. O tamanho dos elementos pode variar e ser da ordem de 1 a 8 mm aproximadamente, de um modo preferido, 2,5 a 6 mm. Estes elementos impedem que o jacto atinja directamente a superfície do leito da substância 18 e criam, deste modo, uma pluralidade de pequenos espaços vazios capazes de produzir uma rede de fluxo para o fluido que entra no leito da substância. São feitos, de um modo preferido, de plástico de classe alimentar, tal como polipropileno, poliestireno ou algum outro material apropriado.

A invenção refere-se, igualmente, a um sistema para produzir e distribuir uma pluralidade de bebidas injectando um fluido pressurizado no interior de cápsulas compreendendo um dispositivo de injeção do tipo ilustrado na Figura 9 ou, de um modo alternativo, descrito e caracterizado em pormenor no pedido Europeu co-pendente EP N° 03019163.9 intitulado: "Food preparation method". O dispositivo de injeção produz deste modo, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado no interior das referidas cápsulas. Um sortido de primeiras e as segundas cápsulas é proporcionado no sistema, sendo estas configuradas para serem combinadas com o dispositivo de injeção. Cada cápsula no sortido compreende, deste modo, um corpo e uma parede de injeção, uma câmara contendo, pelo menos, uma substância alimentar e meios para reter a pressão interna na referida câmara. As primeiras cápsulas são do tipo daquelas descritas neste pedido, o que quer dizer que compreendem, além dos meios gerais definidos, meios configurados para quebrar o jacto de fluido injectado e para dividir, deste modo, o fluxo, enquanto o fluido passa através da substância, de modo a reduzir ou eliminar a agitação da substância na câmara. As segundas cápsulas estão, por seu lado, configuradas do mesmo modo geral, mas sem os referidos meios 6, 60, 62 de modo a promover, ao contrário das referidas primeiras cápsulas, uma determinada agitação da substância na câmara das segundas cápsulas. As cápsulas que não empregam estes meios para, deste modo, quebrar o jacto de fluido são descritas e ilustradas em pormenor no pedido de patente WO 03/059778, por exemplo, cujo pedido é aqui introduzido por referência.

A presente invenção não está restringida às formas de realização estritamente descritas e ilustradas mas inclui qualquer equivalente técnico que caia no âmbito das reivindicações que se seguem.

Lisboa, 9 de Abril de 2009

REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula (1) para distribuir uma bebida injectando um fluido pressurizado no interior da cápsula, compreendendo:

um corpo (2) oco e uma parede (3) de injeção que é impermeável aos líquidos e ao ar e que está unida ao corpo e adaptada para ser perfurada por um meio (8) de injeção estranho à cápsula,

uma câmara (4) contendo um leito de, pelo menos, uma substância alimentar a ser extraída,

um meio (5) para reter a pressão interna na referida câmara,

caracterizada por compreender meios (6, 60, 62, 67) configurados para quebrar o jacto de fluido de modo a reduzir a velocidade do jacto de fluido injectado na cápsula e distribuir o fluido através do leito da substância, a uma velocidade reduzida, em que compreende um espaço (7) de injeção entre a parede (3) de injeção e a câmara (4) permitindo que o meio (8) de injeção injecte, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado a ser introduzido através da parede (3) de injeção,

em que os meios (6, 60, 62) de distribuição e quebra o jacto compreendem, pelo menos, uma parede (60) perfurada que separa o espaço (7) de injeção da câmara (4) contendo o

leito da substância e a parede (60) perfurada é posicionada de modo a manter o leito da substância em compressão, no estado não-hidratado da substância.

2. Cápsula de acordo com a Reivindicação 1, caracterizada por a parede compreender bordas de soldadura que são soldadas contra a superfície interna do corpo oco de modo a posicionar a referida parede recuada relativamente à parede de injeção.
3. Cápsula de acordo com a Reivindicação 2, caracterizada por a parede ser uma película flexível deformável.
4. Cápsula de acordo com a Reivindicação 3, caracterizada por a parede (60) dos meios de quebra do jacto estar orientada substancialmente paralela, convexa ou côncava relativamente à parede (3) de injeção.
5. Cápsula de acordo com a Reivindicação 1, caracterizada por as aberturas (62) da parede (60) perfurada estarem distribuídas de modo substancialmente uniforme através da parede, de modo a distribuir, de modo substancialmente uniforme, a corrente de fluido através do leito da substância.
6. Cápsula de acordo com a Reivindicação 5, caracterizada por a parede (60) perfurada ser escolhida a partir de uma parede de plástico com furos, uma película com furos, uma rede, uma camada de material tecido ou não-tecido, uma camada porosa ou uma sua combinação.

7. Cápsula de acordo com a Reivindicação 1, caracterizada por a parede (60) dos meios de quebra do jacto ser rígida.
8. Cápsula de acordo com a Reivindicação 1, caracterizada por a parede (60) dos meios de quebra do jacto formar o fundo de um prato que é introduzido no interior do corpo.
9. Cápsula de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por o meio (5) de retenção compreender:

uma membrana (50) perfurável,

elementos (52) salientes que abrem a referida membrana de modo a criar perfurações e permitir que o extracto líquido passe através das perfurações; sendo as perfurações na membrana (50) obtidas sob o efeito da elevação da pressão na câmara da cápsula.

10. Cápsula de acordo com a Reivindicação 9, caracterizada por os elementos (52) salientes estarem posicionados no exterior da câmara (4).
11. Cápsula de acordo com a Reivindicação 9, caracterizada por os elementos (52) salientes estarem posicionados no interior da câmara (4).
12. Cápsula de acordo com a Reivindicação 9 ou 10, caracterizada por os elementos salientes estarem distribuídos sobre uma placa (5, 5A, 5B) que compreende

condutas (53, 530, 522) conduzindo a aberturas, passagens ou fendas (55, 550) através dos quais a bebida pode fluir.

13. Cápsula de acordo com qualquer uma das Reivindicações 9 a 12, caracterizada por os elementos (52, 520, 521) salientes serem pirâmides, troncos de cone, abóbadas, nervuras alongadas, espigões ou lâminas.

14. Cápsula de acordo com qualquer uma das Reivindicações 1 a 13, caracterizada por o meio (5) de retenção compreender:

uma parede (58) de filtro compreendendo aberturas (582) pré-formadas ou linhas ou pontos (580) de enfraquecimento.

15. Cápsula de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por o corpo (2) compreender um colector (25) para a bebida e, pelo menos, uma passagem ou tubo (9) para dispensar a bebida.

16. Cápsula de acordo com a Reivindicação 15, caracterizada por o colector (25) compreender um meio (90) de transbordo de bebida restringindo a passagem ou tubo para abrandar a corrente da bebida que sai da cápsula.

17. Cápsula de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por a substância alimentar conter café moído ou chá.

18. Sistema para produzir e distribuir uma pluralidade de bebidas injectando um fluido pressurizado no interior de cápsulas, compreendendo:

um dispositivo (8) de injeção configurado para produzir, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado no interior das cápsulas;

e, pelo menos, uma cápsula de acordo com qualquer uma das Reivindicações 1 a 17

19. Sistema de acordo com a Reivindicação 18, caracterizado por o dispositivo de injeção ser configurado para introduzir, pelo menos, um bocal de injeção configurado para lançar, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado numa direcção de preferência.
20. Sistema de acordo com a Reivindicação 18, caracterizado por o dispositivo de injeção perfurar a parede de injeção para introduzir o bocal na cápsula.
21. Sistema de acordo com a Reivindicação 20, caracterizado por o dispositivo de injeção introduzir o bocal de injeção de forma excêntrica na cápsula, de modo a ficar mais perto das bordas da cápsula do que do meio da cápsula.
22. Sistema de acordo com uma das Reivindicações 18 a 21, caracterizado por o jacto de fluido ser lançado a uma velocidade linear de, pelo menos, 5 m/s.
23. Método para fabricar uma cápsula para distribuir uma bebida injectando o fluido pressurizado na cápsula, compreendendo o cartucho um corpo (2) oco e uma parede (3) de injeção unida ao corpo, uma câmara (4) contendo um leito de, pelo

menos, uma substância alimentar a ser extraída, um meio (5) para conter a pressão interna na referida câmara, caracterizado por um elemento (6) perfurado, formando uma parede (60) quebra jactos e de distribuição da água, ser colocado transversalmente ao corpo oco e soldado ao lado interno do corpo oco e afastando da parede de injeção, para proporcionar um espaço (7) de injeção entre a parede (3) de injeção e a câmara (4), permitindo que o meio (8) de injeção injecte, pelo menos, um jacto de fluido pressurizado, a ser introduzido através da parede (3) de injeção, em que o elemento (6) perfurado está posicionado de modo a manter o leito da substância comprimido no estado não-hidratado da substância.

24. Método de acordo com a Reivindicação 23, caracterizado por a operação de soldadura do elemento (6) perfurado ser realizada após o corpo oco ter sido enchido com a substância alimentar e antes da parede (3) de injeção estar unida ao corpo oco.
25. Método de acordo com qualquer um das reivindicações 23 ou 24, caracterizado por o elemento perfurado ser soldado ao corpo oco por efeito de calor ou ultra-sons.
26. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado por o elemento perfurado ser uma membrana compreendendo um lado soldável, de ponto da iniciação de soldadura ou de ponto de fusão mais baixo do que o lado oposto.
27. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 26, caracterizado por a soldadura do elemento perfurado ser

realizada segurando o corpo oco numa matriz de suporte e acoplando uma matriz de soldadura no corpo oco para posicionar o elemento perfurado e soldá-lo ao lado interno do corpo oco.

28. Método de acordo com a reivindicação 27, caracterizado por a soldadura do elemento perfurado ocorrer sobre uma borda de soldadura do elemento que se conforma de forma flexível ao perfil interno do corpo oco na zona de soldadura.

29. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 28, caracterizado por compreender:

- a inserção do meio (5) de abertura no corpo (2) oco soldadura, em seguida, de uma primeira membrana (50) para formar um fundo da câmara e a separação dos meios de abertura da referida câmara,
- o doseamento da substância alimentar (18) para dentro da cápsula até uma determinada altura na cápsula que está recuada em relação à borda do corpo,
- a soldadura do elemento (6) perfurado em contacto com a superfície da substância alimentar,
- a união da parede (3) de injeção ao corpo oco, sendo o elemento (6) perfurado posicionado para manter a substância comprimida na câmara no estado não-hidratado da substância.

Lisboa, 9 de Abril de 2009

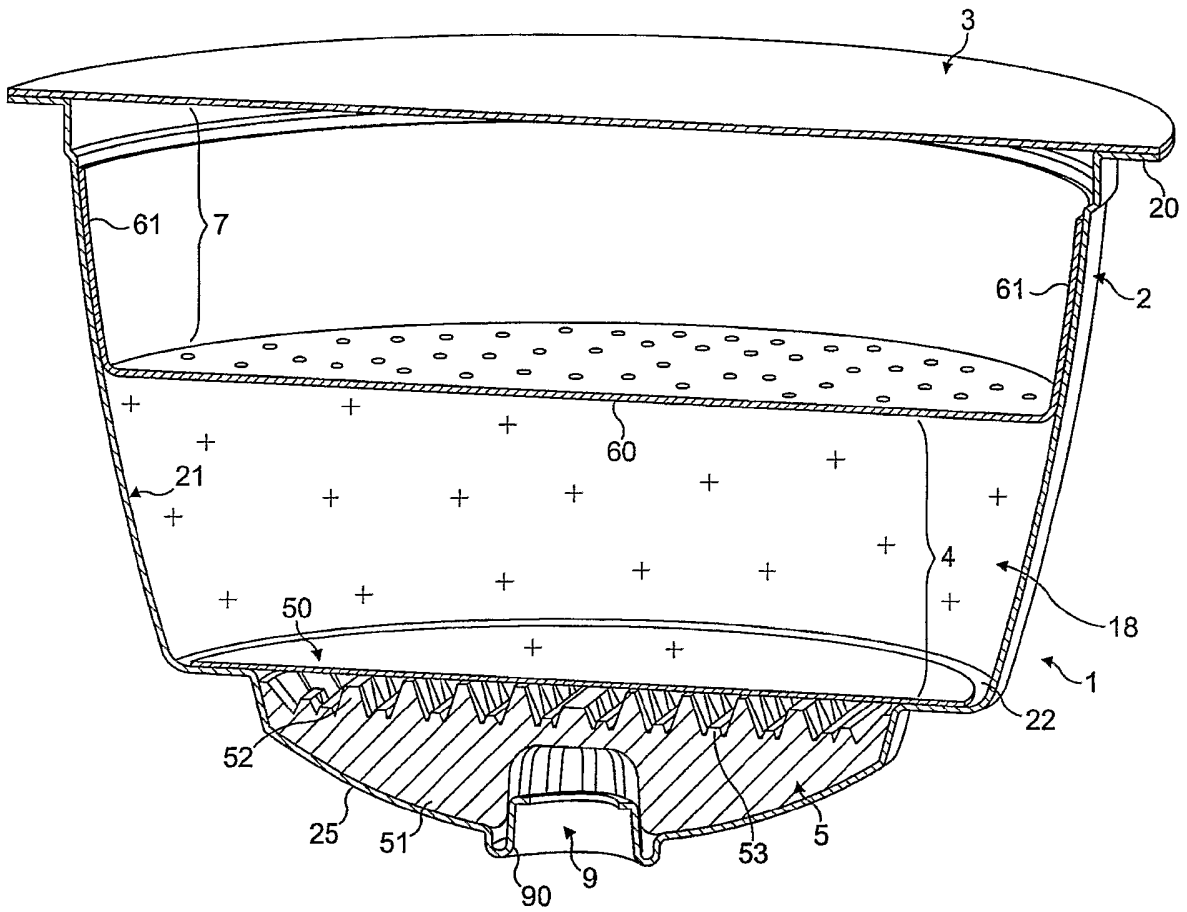


FIG. 1

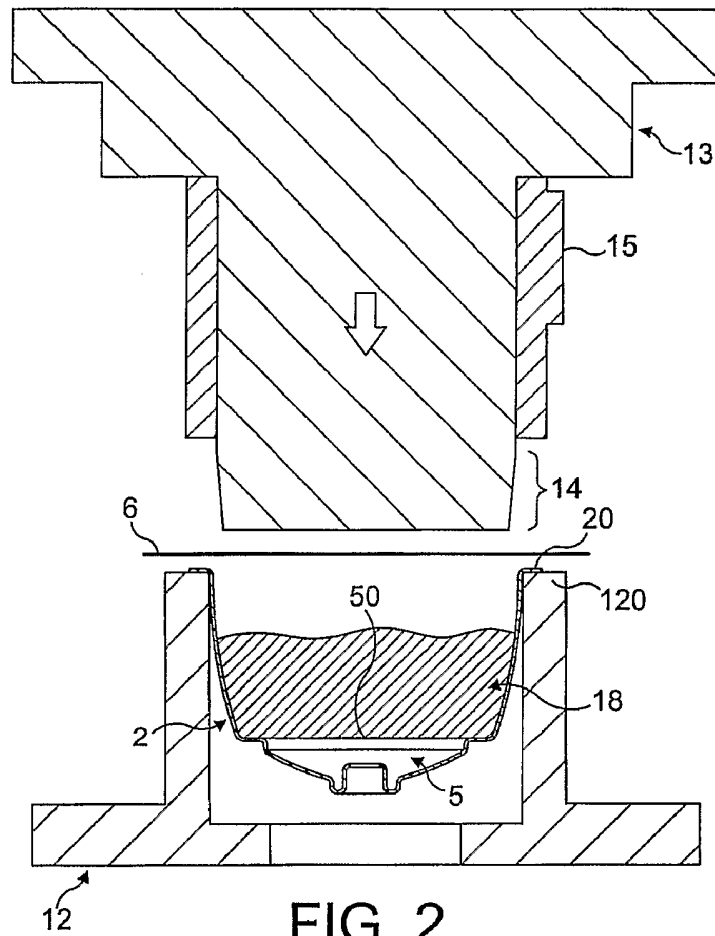


FIG. 2

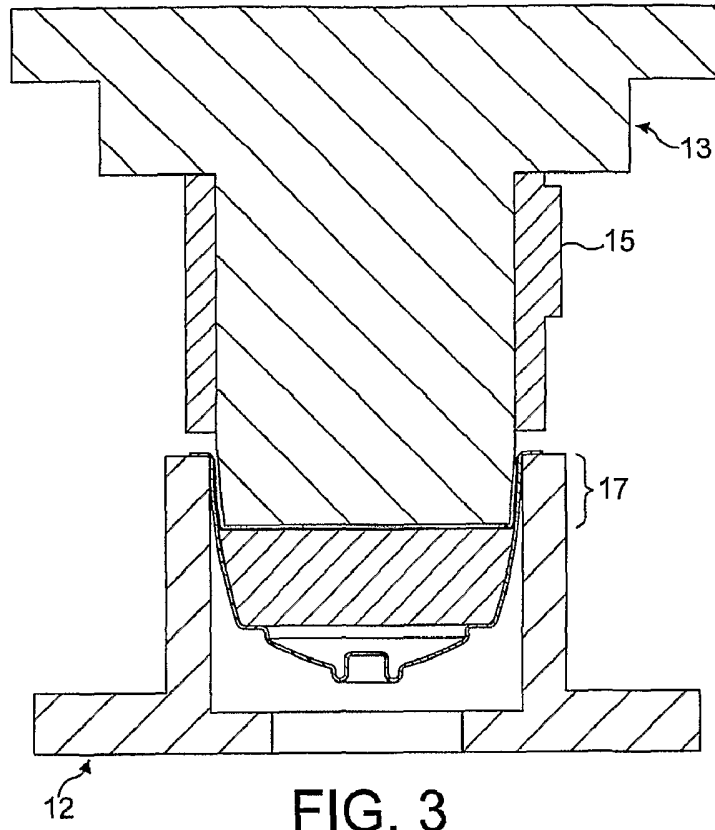


FIG. 3

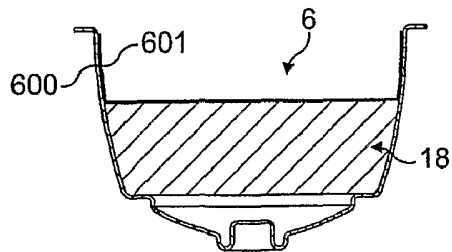


FIG. 4

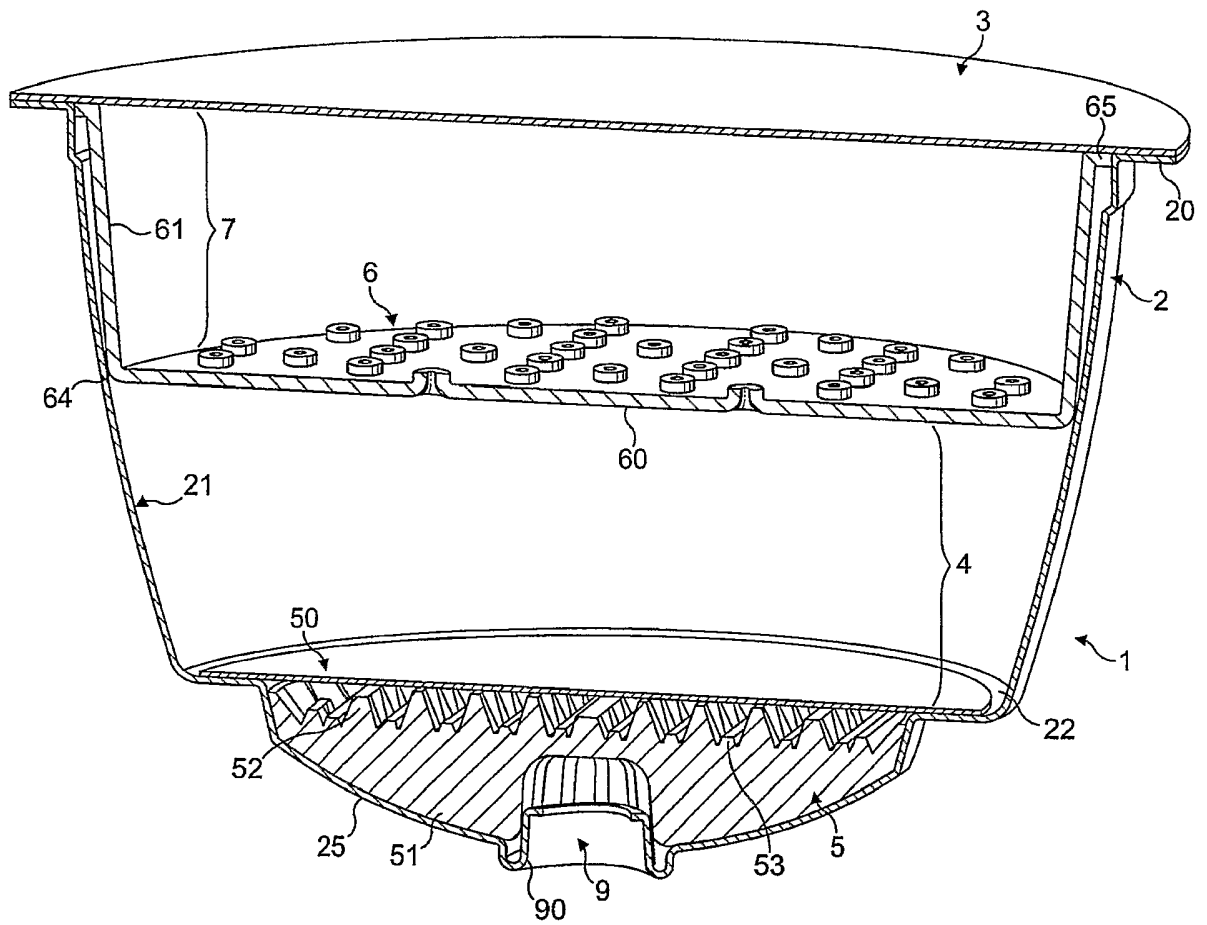


FIG. 5

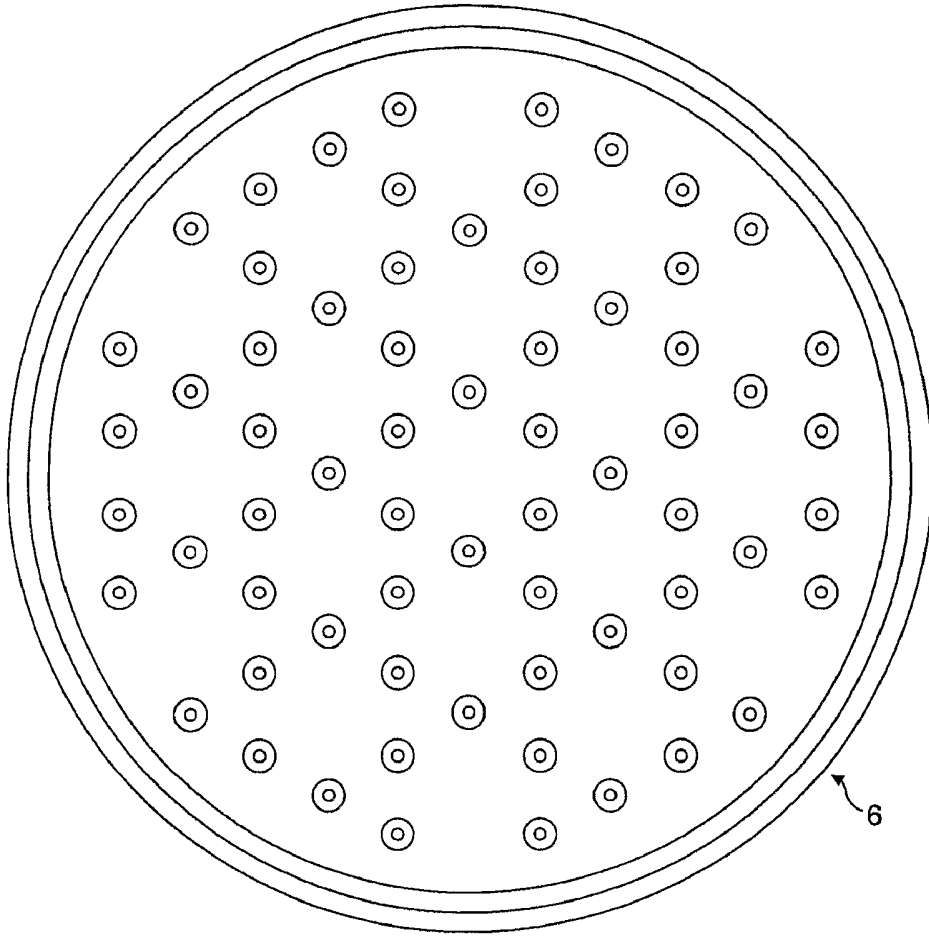


FIG. 6

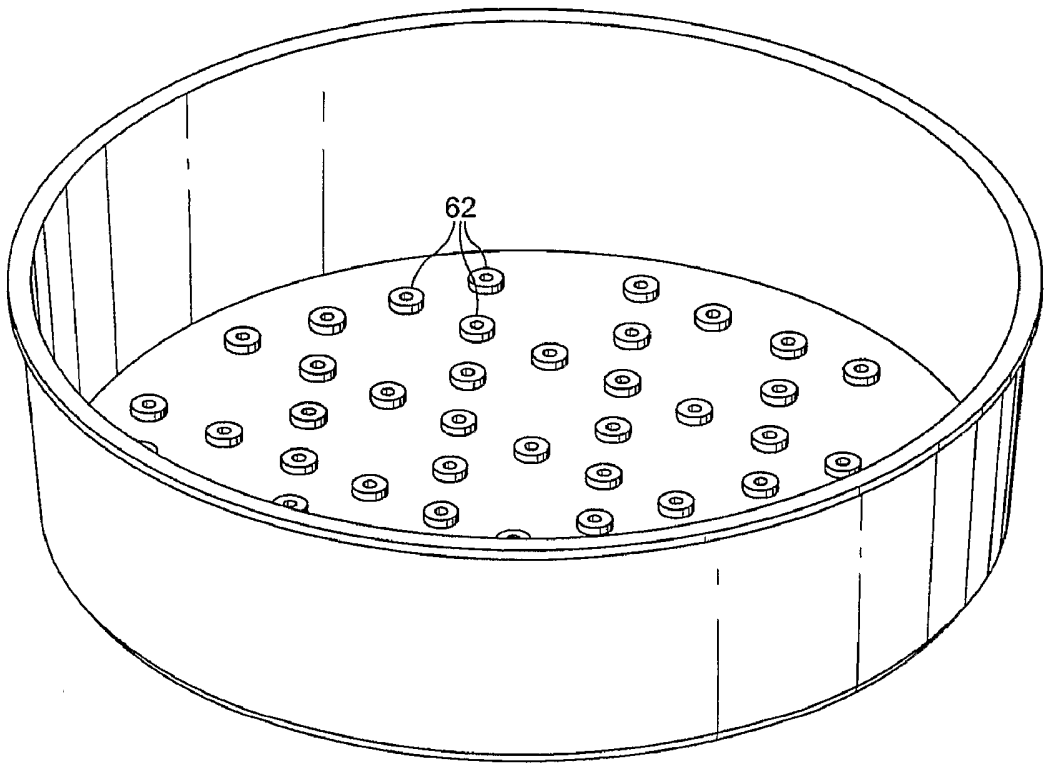


FIG. 7

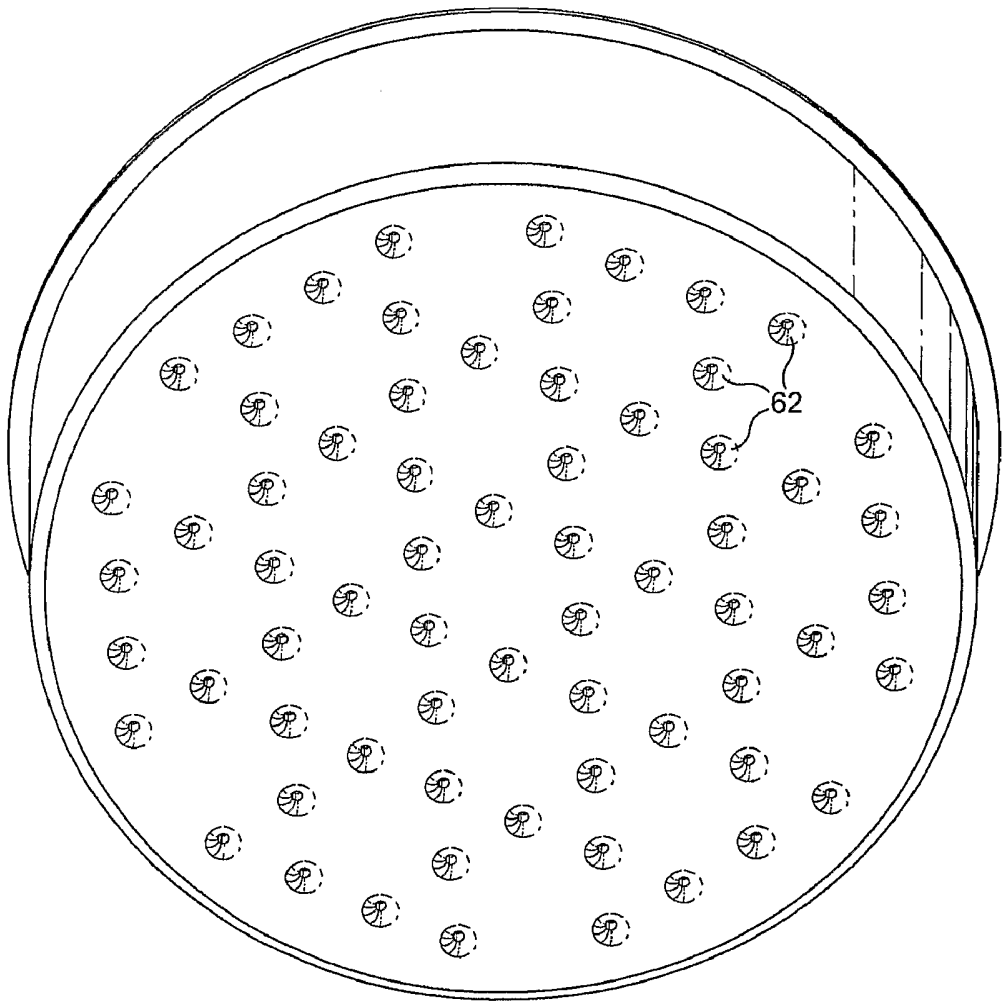


FIG. 8

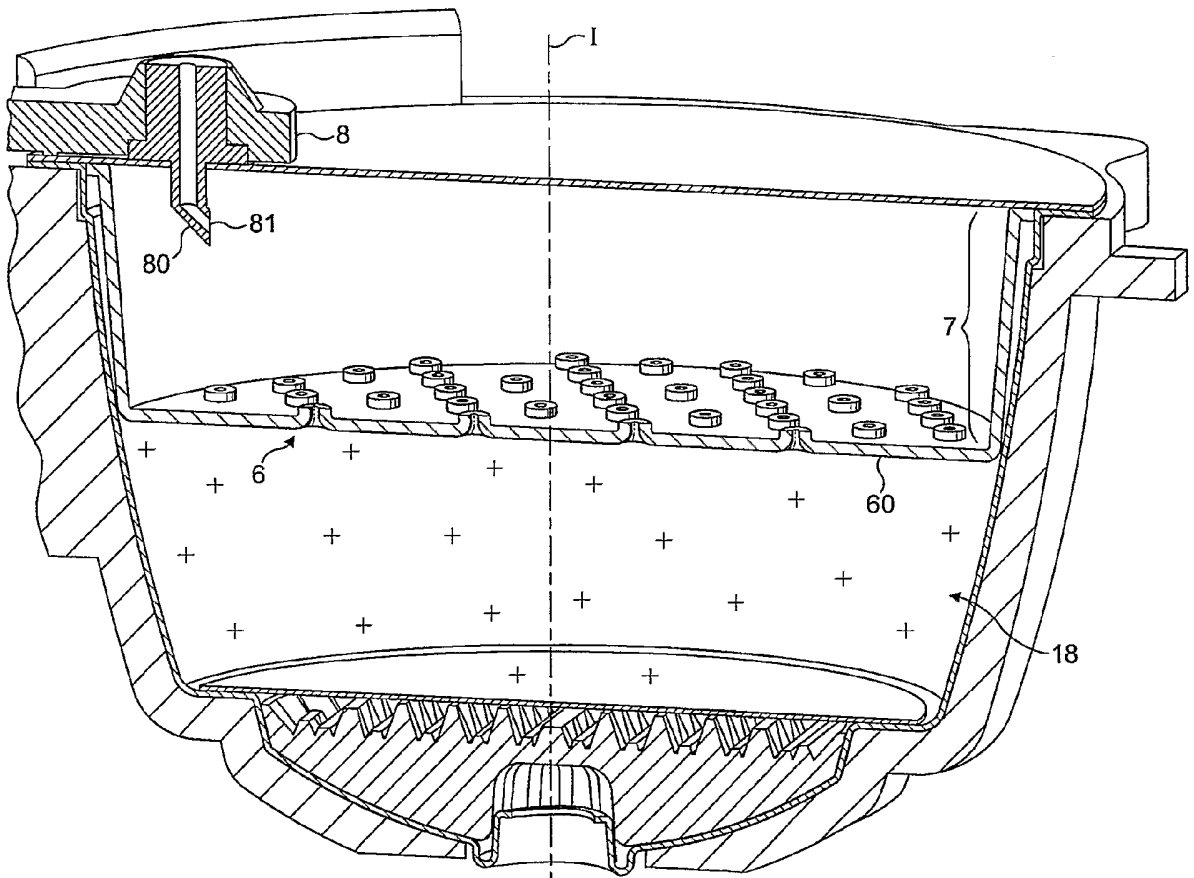


FIG. 9

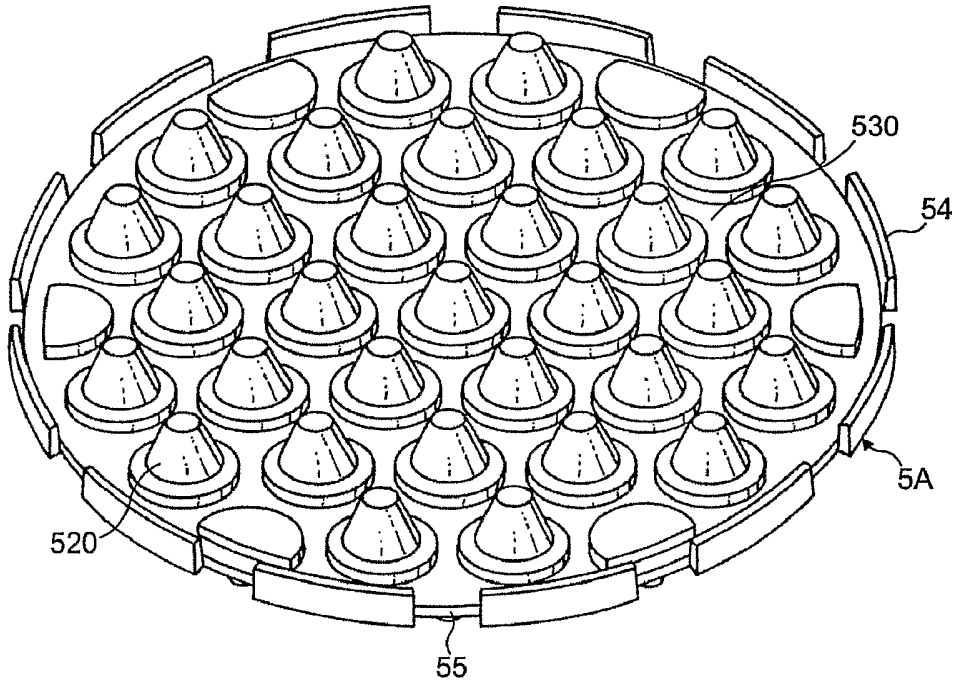


FIG. 10

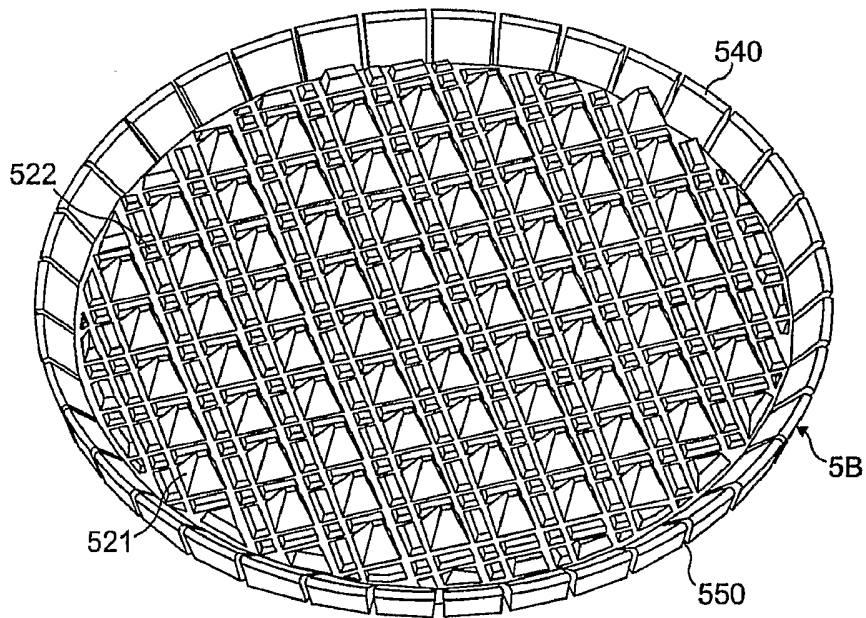


FIG. 11

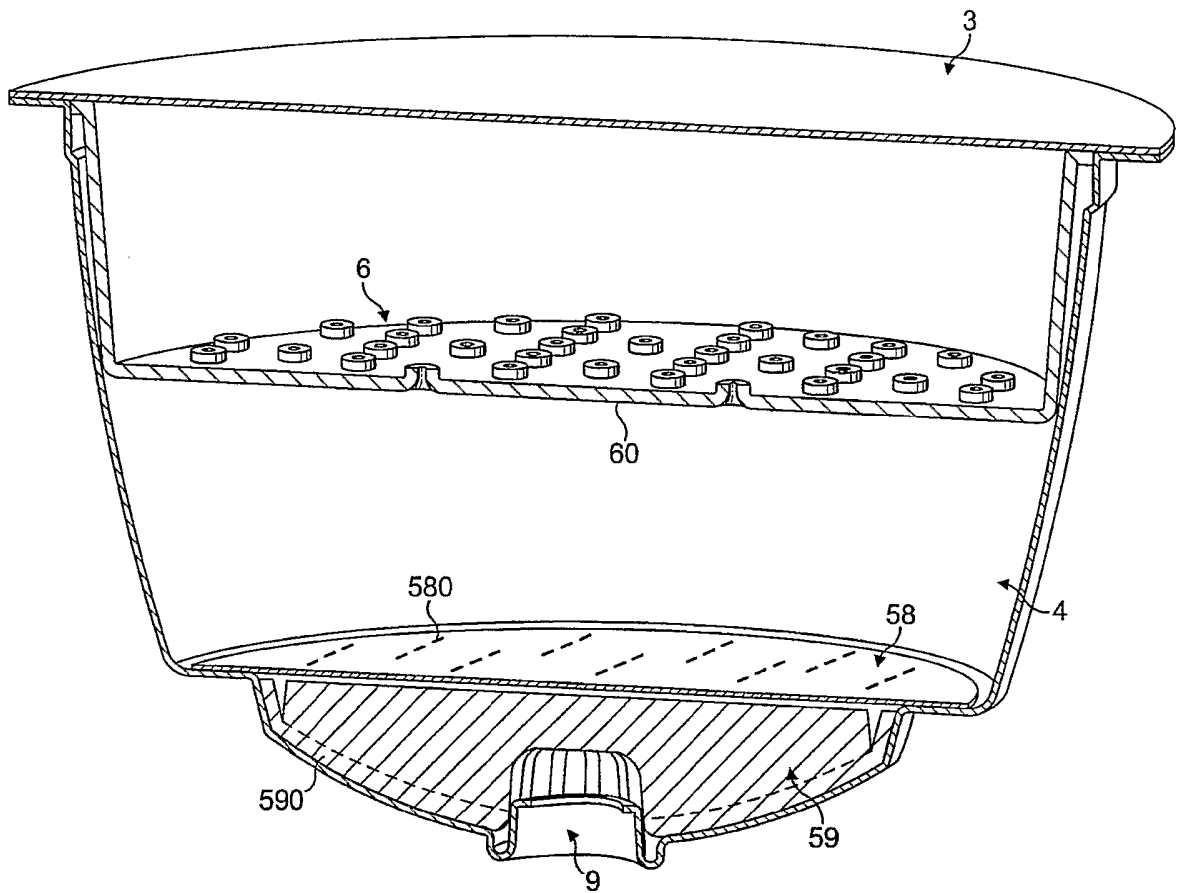


FIG. 12

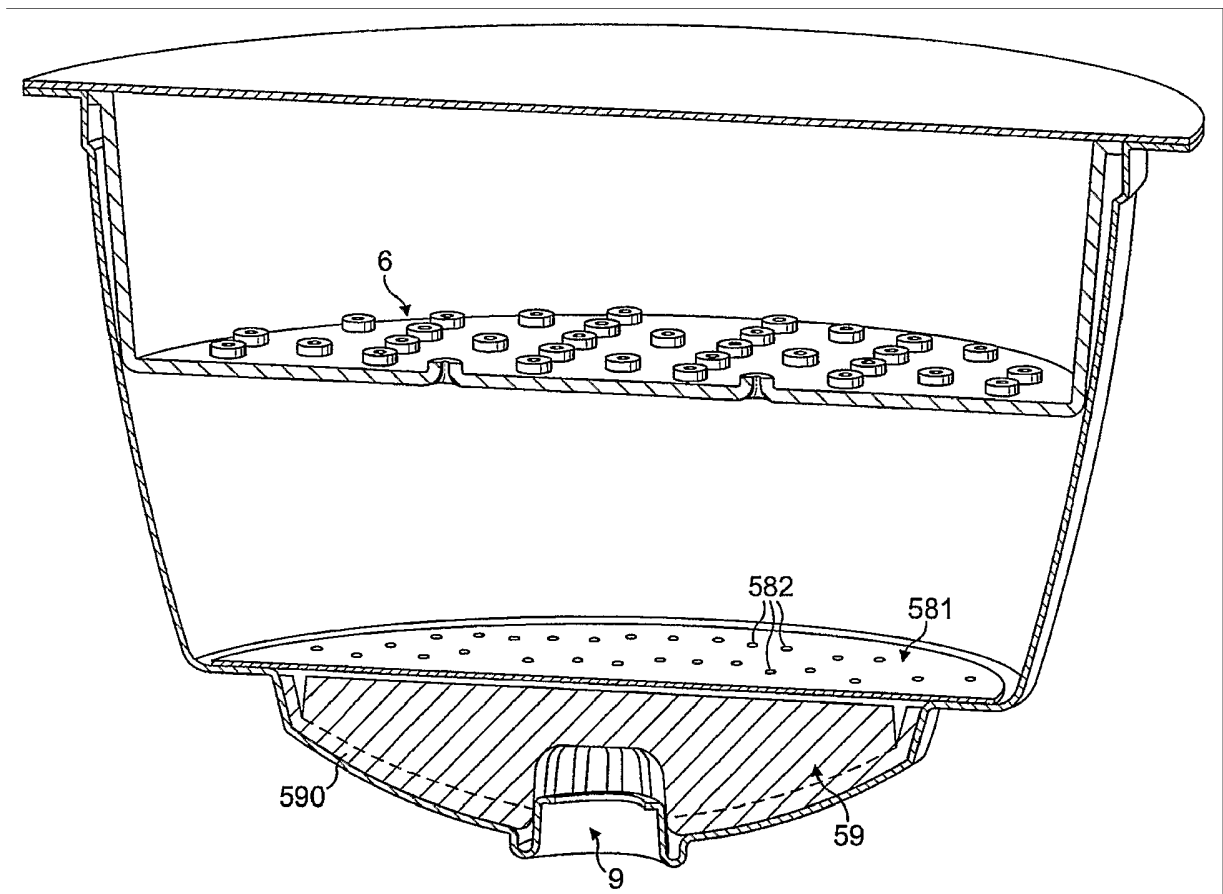


FIG. 13

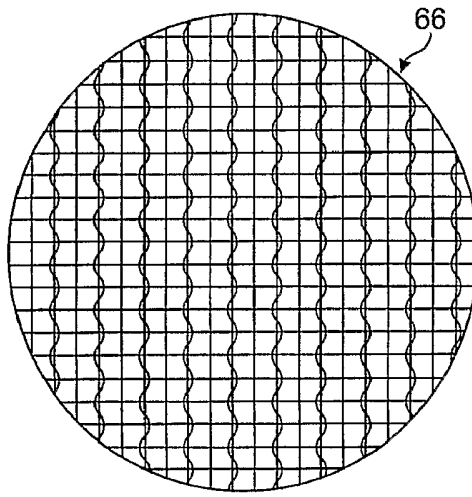


FIG. 14

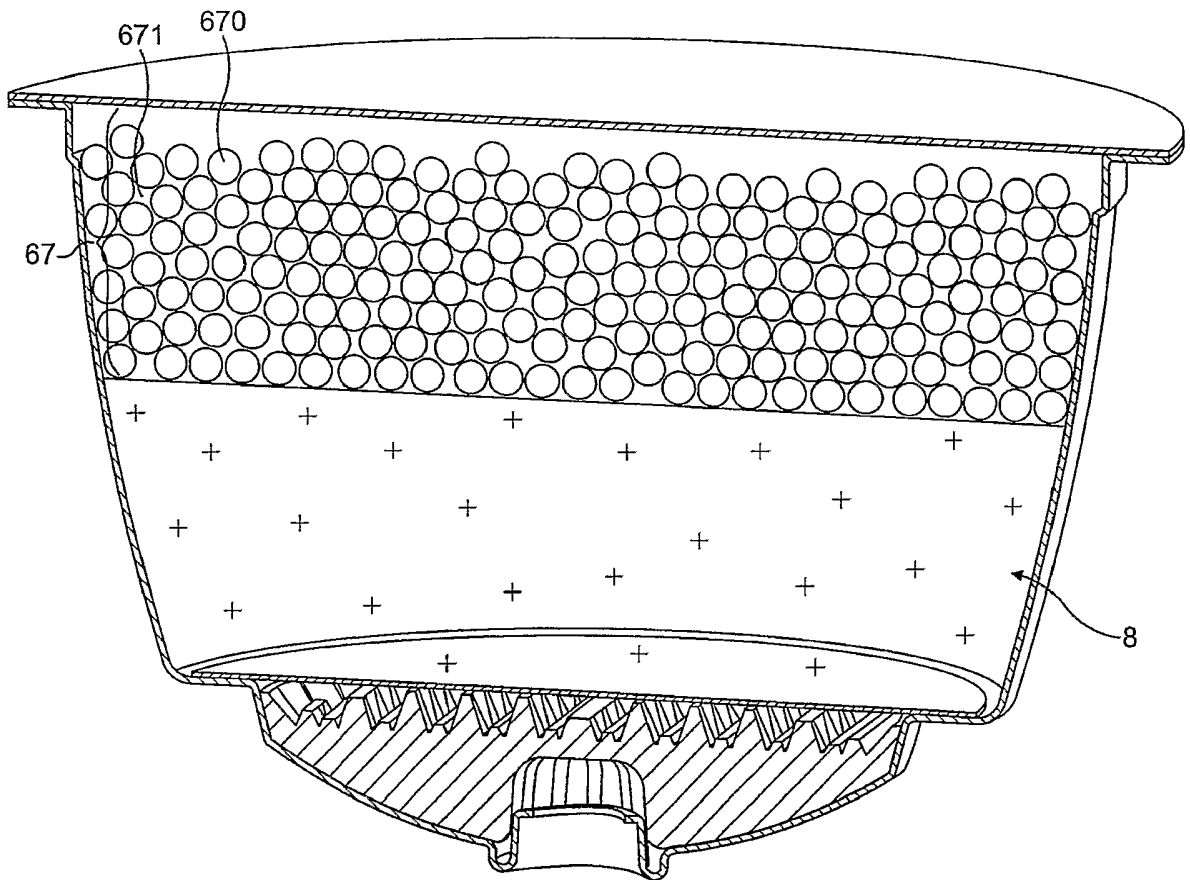


FIG. 15

RESUMO

"CÁPSULA PARA PREPARAR E DISTRIBUIR UMA BEBIDA INJECTANDO UM FLUIDO PRESSURIZADO NA CÁPSULA"

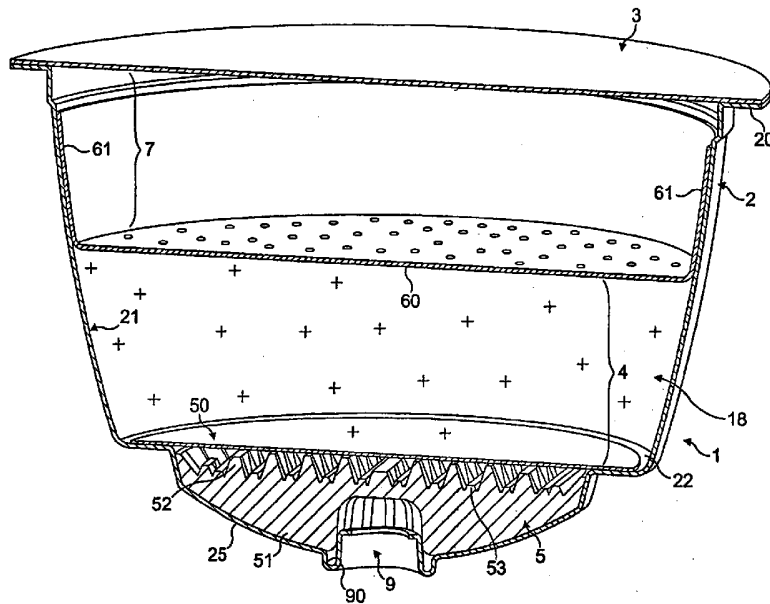


FIG. 1

A invenção refere-se a uma cápsula para distribuir uma bebida injectando um fluido pressurizado, compreendendo um corpo (2), uma parede (3) de injeção, uma câmara (4) contendo um leito da substância alimentar a ser extraída e meios para reter a pressão (5) interna na referida câmara. O melhoramento consiste na provisão de um espaço (7) de injeção permitindo a introdução de um meio de injectar fluido na forma de, pelo menos, um jacto de fluido através da parede de injeção, e em proporcionar um meio (6) para quebrar o jacto de fluido e distribuir a distribuição do fluido, a uma velocidade reduzida, através da superfície do leito da substância. Estes meios podem adoptar várias formas, tais como a de uma parede perfurada, rígida ou flexível, ou uma camada de elementos discretos ou uma

camada esponjosa. Esta cápsula melhora o fluxo do extracto líquido através do meio (5) de retenção de pressão e melhora as condições de extracção.