



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

(11) PI 0821902-8 B1



(22) Data do Depósito: 08/08/2008

(45) Data de Concessão: 18/02/2020

(54) Título: SISTEMA E MÉTODO PARA PREPARAR UMA QUANTIDADE PREDETERMINADA DE BEBIDA, CÁPSULA, E, USO DE UMA CÁPSULA

(51) Int.Cl.: B65D 85/804.

(30) Prioridade Unionista: 29/01/2008 EP 08150807.9.

(73) Titular(es): KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V..

(72) Inventor(es): AREND CORNELIS JACOBUS BIESHEUVEL; RALF KAMERBEEK; KON EUAN GERARD WONG; GUIDO BRANDT; HENDRIK CORNELIS KOELING.

(86) Pedido PCT: PCT NL2008050540 de 08/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/110783 de 11/09/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/07/2010

(57) Resumo: SISTEMA E MÉTODO PARA PREPARAR UMA QUANTIDADE PREDETERMINADA DE BEBIDA, CÁPSULA, E, USO DE UMA CÁPSULA A invenção diz respeito a um sistema, método e cápsula para preparar uma quantidade predeterminada de bebida adequada para consumo usando um produto extraível. O sistema compreende uma cápsula substituível, e um aparelho compreendendo um receptáculo para manter a cápsula substituível, e um dispositivo de dispensação de fluido para suprir um fluido à cápsula substituível. A cápsula substituível compreende uma parede circunferencial, um fundo e uma tampa. A parede, fundo e tampa encerram um espaço interno compreendendo o produto extraível. O receptáculo compreende meio de perfuração do fundo destinado a perfurar uma área de entrada de uma cápsula alternativa para criar pelo menos uma abertura de entrada para suprir o fluido ao produto extraível. A área de entrada da cápsula de acordo com a invenção compreende um filtro de entrada para suprir o fluido ao produto extraível através da mesma. Em uso, o filtro de entrada fica posicionado a uma distância do meio de perfuração do fundo, de maneira que a cápsula do sistema não seja perfurada pelo meio de perfuração do fundo.

“SISTEMA E MÉTODO PARA PREPARAR UMA QUANTIDADE PREDETERMINADA DE BEBIDA, E, USO DE UMA CÁPSULA”

[1] A invenção diz respeito a um sistema para preparar uma quantidade predeterminada de bebida adequada para consumo usando um produto extraível, compreendendo uma cápsula substituível, e um aparelho compreendendo um receptáculo para manter a cápsula substituível, e um dispositivo de dispensação de fluido para suprir uma quantidade de um fluido, tal como água, sob pressão à cápsula substituível, em que a cápsula substituível compreende uma parede circunferencial, um fundo fechando a parede circunferencial em uma primeira extremidade, e uma tampa fechando a parede circunferencial em uma segunda extremidade oposta ao fundo, em que a parede, fundo e tampa encerram um espaço interno compreendendo o produto extraível, em que o fundo compreende uma área de entrada e o sistema fica arranjado para colocar o dispositivo de dispensação de fluido em conexão fluídica com a área de entrada para suprir o fluido ao produto extraível para preparar a bebida, e em que a tampa compreende uma área de saída e o sistema compreende uma saída que, em uso, fica em comunicação fluídica com a área de saída para drenar a bebida preparada da cápsula e suprir a bebida a um recipiente tal como um copo.

[2] Tais sistemas são conhecidos *per se*. Uma classe especial desses sistemas conhecidos é usada para preparar a bebida usando uma cápsula hermeticamente vedada compreendendo o produto extraível. Durante preparação da bebida, a área de entrada de tal cápsula hermeticamente vedada é perfurada, provendo assim pelo menos uma abertura de entrada para suprir o fluido sob pressão ao produto substituível no espaço interno da cápsula através da abertura de entrada. A provisão do fluido sob pressão no espaço interno faz com que a pressão no espaço interno da cápsula aumente. Isto, por sua vez, faz com que a área de saída da cápsula seja pressionada contra o meio de perfuração da tampa presente no receptáculo. Quando a área de saída

é pressionada contra o meio de perfuração da tampa com força suficiente, a área de saída é rasgada contra o meio de perfuração da tampa, criando pelo menos uma abertura de saída pela qual a bebida pode ser drenada da cápsula.

[3] Entretanto, observou-se que nos sistemas conhecidos referidos, caminhos preferenciais de escoamento de fluido podem ocorrer no produto extraível dentro da cápsula, por exemplo, da pelo menos uma abertura de entrada até a pelo menos uma abertura de saída, que pode levar a concentração indesejada da bebida preparada e/ou variações na concentração da bebida preparada, de uma cápsula para outra.

[4] É um objetivo da invenção melhorar o sistema referido e, mais especificamente, pelo menos diminuir o problema referido.

[5] Até então de acordo com um primeiro aspecto da invenção, é provido um sistema em que o receptáculo compreende meio de perfuração do fundo destinado a perfurar a área de entrada de uma cápsula alternativa, por exemplo, uma cápsula hermeticamente vedada do sistema conhecido, para criar pelo menos uma abertura de entrada para suprir o fluido ao produto extraível através da dita pelo menos uma abertura de entrada, e em que a área de entrada da cápsula do sistema de acordo com a invenção compreende um filtro de entrada, para suprir o fluido ao produto extraível através da mesma, cujo filtro de entrada, em uso, fica posicionado a uma distância do meio de perfuração do fundo, de maneira que a cápsula do sistema não seja perfurada pelo meio de perfuração do fundo e o fundo permaneça intacto.

[6] Assim, é possível suprir o fluido ao produto extraível dentro da cápsula sem perfurar a cápsula. Assim, o filtro de entrada forma uma área de entrada, opcionalmente uniforme, pela qual o fluido pode ser suprido à cápsula. Isto apresenta a vantagem de que é possível que a bebida entre na cápsula em uma maior área do que quando as aberturas de entrada são perfuradas nos sistemas conhecidos, diminuindo assim o risco de ocorrerem caminhos de fluido preferenciais no produto extraível na cápsula e

melhorando a reprodutibilidade da concentração da bebida.

[7] Adicionalmente, observou-se que a provisão do filtro de entrada reduz o risco de produto extraível continuar derramando da cápsula durante a remoção da cápsula do aparelho.

[8] Preferivelmente, a cápsula substituível compreende uma quantidade de produto extraível, e assim é adequada e destinada a preparar uma única porção da bebida, preferivelmente um único copo da bebida, por exemplo, de 30-200 mL da bebida preparada. A cápsula substituível, assim, é uma embalagem de uma única porção. Em uma modalidade, a cápsula compreende 4-8 gramas, preferivelmente aproximadamente 7 gramas de produto extraível, por exemplo, café torrado e moído.

[9] Preferivelmente, a cápsula substituível é descartável depois de um único uso.

[10] De acordo com um segundo aspecto da invenção, é provido um sistema em que o receptáculo compreende meio de perfuração da tampa destinado a perfurar a área de saída de uma cápsula alternativa, por exemplo, uma cápsula hermeticamente vedada do sistema conhecido, quando a área de saída pressionar suficientemente o meio de perfuração da tampa pela influência da pressão do fluido e/ou bebida na cápsula para criar pelo menos uma abertura de saída pela qual a bebida pode ser drenada da cápsula alternativa, e em que a área de saída da cápsula do sistema de acordo com a invenção compreende um filtro de saída, pelo qual a bebida pode ser drenada da cápsula do sistema de acordo com a invenção, em que o meio de perfuração da tampa e o filtro de saída são adaptados um no outro de maneira que a cápsula do sistema, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da tampa e a tampa permaneça intacta.

[11] Assim, o filtro de saída forma uma área de saída opcionalmente uniforme pela qual a bebida pode deixar a cápsula. Isto apresenta a vantagem de que é possível que a bebida deixe a cápsula em uma

maior área do que quando aberturas de saída são formadas pela perfuração da tampa, diminuindo assim o risco de ocorrência de caminhos de fluido preferenciais no produto extraível na cápsula e melhorando a reprodutibilidade da concentração da bebida. Adicionalmente, a cápsula não sendo perfurada pelo meio de perfuração da tampa, e permanecendo intacta, apresenta a vantagem de que um tamanho e distribuição de poro e/ou furo de saída predeterminados do filtro de saída, definindo aberturas de saída do filtro de saída, permanece intacto, de forma que o tamanho e distribuição das aberturas de saída não dependem da mudança, como quando as aberturas de saída são formadas pela perfuração.

[12] Além disso, observou-se que a provisão do filtro de saída reduz o risco de produto extraível continuar derramando da cápsula durante a remoção da cápsula do aparelho.

[13] Adicionalmente, se o produto extraível for café torrado e moído, a provisão do filtro de saída apresenta a vantagem de que o filtro de saída pode filtrar óleos da bebida, isto é, do café, antes de suprir o café ao recipiente, tal como o copo. Isto pode ser vantajoso para remover óleos do café que afeta adversamente o gosto e/ou qualidade do café. É especialmente vantajoso filtrar cafestol do café, uma vez que se sabe que cafestol aumenta o conteúdo de colesterol do sangue. Assim, a provisão do filtro de saída pode melhorar a qualidade do café com relação à saúde do consumidor.

[14] Preferivelmente, o filtro de saída é adaptado no meio de perfuração da tampa, de maneira que a cápsula do sistema, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da tampa e a tampa permaneça intacta. Consequentemente, somente parâmetros do filtro de saída precisam ser escolhidos.

[15] Preferivelmente, o filtro de saída tem uma resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou forma uma resistência ao escoamento suficientemente baixa que a cápsula do sistema, em uso, não seja perfurada

pelo meio de perfuração da tampa e a tampa permaneça intacta. Observou-se que o filtro de saída com a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa não rasga contra o meio de perfuração da tampa.

[16] De acordo com um terceiro aspecto da invenção, a cápsula pode ser provida tanto com o filtro de entrada quanto o filtro de saída da maneira supradescrita. Consequentemente, em uso, a cápsula não é perfurada pelo meio de perfuração do fundo, nem pelo meio de perfuração da tampa, de forma que a cápsula permanece completamente intacta. Isto apresenta a vantagem de que o risco de que ocorram caminhos de fluido preferenciais no produto extraível na cápsula e a reprodutibilidade da concentração da bebida é aumentada ainda mais.

[17] Preferivelmente, o filtro de entrada é formado por uma folha porosa, tal como de papel de filtro, uma película, tal como um filme polimérico, provida com uma pluralidade de aberturas de entrada, ou uma pluralidade de aberturas de entrada provida no fundo da cápsula do sistema. Consequentemente, o filtro de entrada pode ser provido de uma maneira simples.

[18] Em uma modalidade, a pluralidade de aberturas de entrada é distribuída substancialmente por toda a superfície da película ou do fundo, respectivamente. Isto apresenta a vantagem de que o fluido pode ser suprido substancialmente em toda a seção transversal do espaço interno. Consequentemente, o produto extraível é molhado muito homogeneamente.

[19] Em uma modalidade adicional, a pluralidade de aberturas de entrada compreende aberturas de entrada lateral arranjadas na parede circunferencial. Isto apresenta a vantagem de que o produto extraível é, pelo menos parcialmente, também molhado pelo lado. Isto apresenta a vantagem de que o fluido pode ser suprido ao produto extraível de uma maneira muito homogênea e controlada.

[20] Preferivelmente, o filtro de saída é formado por uma folha porosa, tal como de papel de filtro, ou uma película, tal como um filme polimérico, provida com uma pluralidade de aberturas de entrada, ou uma pluralidade de aberturas de entrada provida na tampa. Consequentemente, o filtro de entrada pode ser provido de uma maneira simples. Também, parâmetros do filtro de saída podem ser facilmente escolhidos para prover o filtro de saída com a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa.

[21] Por exemplo, em uma modalidade, o filtro de saída pode ser formado por uma folha de papel de filtro. O papel de filtro provê o filtro de saída de baixo custo. Além disso, parâmetros do papel de filtro, tais como densidade, espessura e/ou conteúdo de PE, podem facilmente ser escolhidos para prover o filtro de saída com a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa. Em uma modalidade preferida alternativa, o filtro de saída pode ser formado por um filme polimérico provido com uma pluralidade de aberturas de saída. Parâmetros da película polimérica, tais como densidade, espessura, número de aberturas de saída, tamanho e/ou forma das aberturas de saída, podem facilmente ser escolhidos para prover o filtro de saída com a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa.

[22] Em uma modalidade, o meio de perfuração da tampa pode ter uma superfície de perfuração cega. Em tais modalidades, a cápsula alternativa pode, no entanto, ser perfurada pelo meio de perfuração cego, enquanto a cápsula do sistema de acordo com a invenção tem o filtro de saída com a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurada ou rasgada.

[23] É possível que o meio de perfuração da tampa compreenda pelo menos uma saliência na qual a tampa, em uso, apóia-se. A pelo menos

uma saliência pode formar pelo menos 10%, possivelmente pelo menos 25% da porção da superfície do receptáculo que, em uso, coincide com a porção da área superficial da tampa que sobrepõe a segunda extremidade aberta. Em uso, a tampa pode ser suportada em pelo menos uma saliência em pelo menos 10%, preferivelmente pelo menos 25% da porção a área superficial da tampa que sobrepõe a segunda extremidade aberta. A tampa da cápsula alternativa pode ser perfurada por tal meio de perfuração, enquanto parâmetros do filtro de saída da cápsula do sistema de acordo com a invenção podem facilmente ser escolhidos de maneira tal que o filtro de saída tenha a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurada ou rasgada.

[24] É possível que o meio de perfuração da tampa e/ou o pelo menos uma saliência compreendem bordas, em que as bordas não são vivas. Possivelmente, as bordas têm um raio de curvatura de pelo menos 50 μm , preferivelmente pelo menos 100 μm . A tampa da cápsula alternativa pode ser perfurada por tal meio de perfuração, enquanto parâmetros do filtro de saída da cápsula do sistema de acordo com a invenção podem ser facilmente escolhidos de maneira tal que o filtro de saída tenha a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurada ou rasgada.

[25] Em uma modalidade, a pluralidade de aberturas de saída é distribuída substancialmente por toda a superfície da tampa. Isto apresenta a vantagem de que a bebida pode ser drenada da cápsula substancialmente por toda a seção transversal do espaço interno. Consequentemente, a bebida pode escoar para fora do espaço interno muito homogeneamente.

[26] De acordo com um aspecto adicional da invenção, todo o espaço interno é ocupado pelo produto extraível. Isto apresenta a vantagem de que o produto extraível não pode ser deslocado no espaço interno quando o escoamento de fluidos através da cápsula, de forma que nenhum caminho

preferencial possa ser formado.

[27] Preferivelmente, o fundo é integral com a parede circunferencial. Isto apresenta a vantagem de que a cápsula pode simplesmente ser formada de uma estrutura com forma geral de copo que forma a parede circunferencial e o fundo e uma tampa, por exemplo, em forma de folha. A tampa pode ser conectada na parede circunferencial, por exemplo, por meio de cola, solda, dobramento ou similares.

[28] Em uma modalidade, a cápsula compreende um aro que se estende para dentro na primeira extremidade, em que o fundo é anexado no aro que se estende para dentro. Consequentemente, é possível conectar, por exemplo, o fundo em forma de folha compreendendo o filtro de entrada no aro. Assim, uma construção simples da cápsula pode ser obtida. É também possível que a cápsula compreenda um aro que se estende para dentro na segunda extremidade, em que a tampa é anexada no aro que se estende para dentro.

[29] Em uma modalidade, a cápsula compreende um aro que se estende para fora na segunda extremidade, em que a tampa é anexada no aro que se estende para fora. Consequentemente, é possível conectar, por exemplo, tampa em forma de folha compreendendo o filtro de saída no aro. Assim, uma construção simples da cápsula pode ser obtida. É também possível que a cápsula compreenda um aro que se estende para fora na primeira extremidade, em que o fundo é anexado no aro que se estende para fora.

[30] Em uma modalidade especial, a cápsula compreende adicionalmente uma vedação do fundo removível pelo menos parcialmente conectada no fundo para vedar o filtro de entrada antes do uso. Consequentemente, a entrada de ar no espaço interno através do filtro de entrada antes do uso da cápsula pode ser impedida, aumentando a vida em prateleira do produto dentro da cápsula.

[31] Em uma modalidade especial, a cápsula compreende adicionalmente uma vedação da tampa removível pelo menos parcialmente conectada na tampa para vedar o filtro de saída antes do uso. Consequentemente a entrada de ar no espaço interno através do filtro de saída antes do uso da cápsula pode ser impedida, aumentando a vida em prateleira do produto dentro da cápsula.

[32] De acordo com um aspecto adicional da invenção, a vedação da tampa fica arranjada para ser parcialmente liberada da tampa pelo efeito de pressão de fluido no espaço interno, permanecendo ainda anexada na tampa em pelo menos uma posição. Consequentemente, a vedação da tampa não precisa ser removida da cápsula por um usuário da cápsula. Quando o fluido entra no espaço interno, a pressão aumentará até que a vedação libere parcialmente da tampa e a bebida possa escoar para fora através do filtro de saída. A conexão liberável pode, por exemplo, ser formada como uma assim chamada vedação desprendível. Uma vez que a vedação da tampa é anexada permanentemente na tampa em pelo menos uma posição, a vedação da tampa não desanexará completamente da cápsula. Isto tem a vantagem de que a vedação da tampa será automaticamente descartada do aparelho durante o descarte da cápsula usada.

[33] Em geral, a parede circunferencial pode ser formada por uma folha ou película flexível, opcionalmente porosa, tal como papel de filtro, preferivelmente integral com o fundo. Consequentemente, pode ser provida uma cápsula muito simples e opcionalmente ambientalmente correta.

[34] Alternativamente, a parede circunferencial pode ser substancialmente rígida. Isto apresenta a vantagem de que a cápsula não é propensa a se deformar antes do uso, de forma que a cápsula possa se encaixar no receptáculo sem problemas. Preferivelmente, a cápsula compreende nervuras de reforço integrais com a parede circunferencial e/ou fundo para aumentar a rigidez da cápsula.

[35] Em geral, a parede circunferencial pode ter qualquer forma, tais como cilíndrica, hemisférica, frustocônica ou poligonal, tais como hexagonal ou octogonal.

[36] Preferivelmente, o produto extraível compreende café torrado e moído. Assim, a cápsula é adequada para preparar uma quantidade predeterminada de café pelo suprimento de uma quantidade predeterminada de água quente sob pressão à cápsula.

[37] De acordo com um aspecto adicional da invenção, o produto extraível é compactado em um tablete. Isto apresenta a vantagem de que o risco ocorrerem caminhos de escoamento preferenciais no tablete de produto extraível compactado é reduzido. Percebe-se que, quando se usa o tablete compactado, o fundo pode ser omitido da cápsula, já que o risco de derramamento de produto extraível é bastante reduzido.

[38] Preferivelmente, o tablete compreende pelo menos um furo que se estende do lado do tablete voltado para a área de entrada na direção da tampa. O furo assim provê um meio de infusão para molhar o tablete de uma maneira homogênea.

[39] É também possível que o produto extraível seja compactado em uma pluralidade de tabletas, preferivelmente de densidades de recheio mutuamente diferentes. É, por exemplo, possível que o produto extraível seja provido como uma única pilha de tabletas com graus de compactação mutuamente diferentes. É, por exemplo, possível que o grau de compactação aumente por tablete na direção do fundo para a tampa. Desta maneira, o esforço de molhar completamente um tablete também aumentará na direção do fundo para a tampa, garantindo que cada tablete à montante seja devidamente molhado durante a umectação de um tablete mais à jusante, provendo assim umectação muito homogênea do volume total de produto extraível.

[40] A invenção também diz respeito a um método para preparar

uma bebida e uma cápsula para preparar uma bebida.

[41] A invenção será agora adicionalmente elucidada por meio de exemplos não limitantes referindo-se ao desenho, em que:

As figuras 1a-1c mostram um sistema da tecnologia anterior para preparar uma bebida;

A figura 2 mostra uma primeira modalidade de um sistema de acordo com a invenção;

As figuras 3a-3d mostram modalidades de cápsulas de acordo com a invenção;

As figuras 4a, 4b e 4c mostram exemplos de modalidades adicionais de uma cápsula 2 de acordo com a invenção; e

As figuras 5a e 5b mostram igualmente exemplos de modalidades adicionais de uma cápsula de acordo com a invenção.

[42] As figuras 1a-1c mostram um sistema da tecnologia anterior 101 para preparar uma quantidade predeterminada de bebida adequada para consumo usando um produto extraível. O sistema 101 compreende uma cápsula substituível 102, e um aparelho 104. O aparelho 104 compreende um receptáculo 106 para manter a cápsula substituível 102. Nas figuras 1a-1c uma folga é desenhada entre a cápsula 102 e o receptáculo 106 por questão de clareza. Percebe-se que, em uso, a cápsula 102 pode ficar em contato com o receptáculo 106. Normalmente, o receptáculo 106 tem uma forma complementar à forma da cápsula 102. O aparelho 104 compreende adicionalmente um dispositivo de dispensação de fluido 108 para suprir uma quantidade de um fluido, tal como água, sob pressão, por exemplo, de 9 bar, à cápsula substituível 102.

[43] No sistema 101 mostrado nas figuras 1a-1c, a cápsula substituível 102 compreende uma parede circunferencial 110, um fundo 112 fechando a parede circunferencial 110 em uma primeira extremidade 114, e uma tampa 116 fechando a parede circunferencial 110 em uma segunda

extremidade 118 oposta ao fundo 112. A parede circunferencial 110, o fundo 112 e a tampa 116 encerram um espaço interno 120 compreendendo o produto extraível.

[44] O sistema 101 das figuras 1a-1c compreende meio de perfuração do fundo 122 destinado a perfurar a cápsula 102. A figura 1a mostra o meio de perfuração do fundo 122 em uma posição retraída. A figura 1b mostra o meio de perfuração do fundo 122 em uma posição estendida para criar uma abertura de entrada 124 no fundo 112 para suprir o fluido ao produto extraível através da abertura de entrada 124. Nas figuras 1a-1c o meio de perfuração 122 compreende um furo 126 pelo qual o fluido pode ser suprido ao produto extraível contido no espaço interno 120. O sistema 101 das figuras 1a-1c compreende adicionalmente meio de perfuração da tampa 128, aqui concebido como protuberâncias, destinado a perfurar a tampa 116 da cápsula 102.

[45] O sistema 101 mostrado nas figuras a-1c é operado da seguinte maneira para preparar um copo de café, em que o produto extraível é café torrado e moído.

[46] A cápsula 102 é colocada no receptáculo 106 (ver figura 1a). O meio de perfuração do fundo é ativado para perfurar o fundo 112 da cápsula 102 (ver figura 1b) para criar a abertura de entrada 124. O fluido, aqui água quente sob pressão, é suprido ao produto extraível no espaço interno 120 através da abertura de entrada 124. A água molhará o café moído e extrairá as substâncias desejadas para formar a bebida café.

[47] Durante suprimento da água sob pressão no espaço interno 120, a pressão dentro da cápsula 102 aumentará. O aumento na pressão fará com que a tampa 116 se deforme e seja pressionada contra o meio de perfuração da tampa 128. Uma vez que a pressão atinge um certo nível, a resistência ao rasgamento da tampa 116 será superada e a tampa se romperá contra o meio de perfuração da tampa 128, criando aberturas de saída 130 (ver

figura 1c). O café preparado será drenado da cápsula 102 pelas aberturas de saída 130 e saídas 132 do receptáculo 106, e pode ser suprido a um recipiente tal como um copo (não mostrado).

[48] Durante preparação da bebida no sistema 101 mostrado nas figuras 1a-1c, podem existir caminhos de escoamento preferenciais no produto extraível no espaço interno 120 da cápsula 102. Esses caminhos preferenciais podem estender-se da abertura de entrada 124 até as aberturas de saída 130. Um possível caminho preferencial como este está indicado pela linha PP na figura 1c.

[49] A figura 2 mostra um exemplo de uma primeira modalidade de um sistema 1 de acordo com a invenção para preparar uma quantidade predeterminada de bebida adequada para consumo usando um produto extraível. O sistema 1 compreende uma cápsula substituível 2, e um aparelho 104. O aparelho 104 compreende um receptáculo 106 para manter a cápsula substituível 2. Neste exemplo, o receptáculo 106 tem uma forma complementar à forma da cápsula 2. Na figura 2, uma folga é desenhada entre a cápsula 2 e o receptáculo 106 por questão de clareza. Percebe-se que, em uso, a cápsula 2 pode ficar em contato com o receptáculo 106. O aparelho 104 compreende adicionalmente um dispositivo de dispensação de fluido 108 para suprir uma quantidade de um fluido, tal como água, sob pressão à cápsula substituível 2.

[50] No sistema 1 mostrado na figura 2, a cápsula substituível 2 compreende uma parede circunferencial 10, um fundo 12 fechando a parede circunferencial 10 em uma primeira extremidade 14, e uma tampa 16 fechando a parede circunferencial 10 em uma segunda extremidade 18 oposta ao fundo 12. A parede circunferencial 10, o fundo 12 e a tampa 16 encerram um espaço interno 20 compreendendo o produto extraível. Neste exemplo, a cápsula substituível 2 compreende uma quantidade de produto extraível adequada para preparar uma única porção da bebida, preferivelmente um

único copo da bebida, por exemplo, de 30-200 mL da bebida preparada. A cápsula substituível, assim, é uma embalagem de dose única.

[51] De acordo com um primeiro aspecto da invenção, o sistema 1 da figura 2 compreende meio de perfuração do fundo 122 destinado a perfurar a cápsula da tecnologia anterior 102 tal como mostrado nas figuras 1a-1c. A figura 2 mostra o meio de perfuração do fundo em uma posição estendida, destinado a criar a abertura de entrada 124 no fundo 112 da cápsula da tecnologia anterior 102. De acordo com a invenção, a cápsula 2 compreende um filtro de entrada 34 que fica posicionado a uma distância do meio de perfuração do fundo 12, de maneira tal que a cápsula 2 não seja perfurada pelo meio de perfuração do fundo 122 e o fundo 12 permaneça intacto quando o meio de perfuração do fundo for levado para a posição estendida.

[52] Na figura 2, o meio de perfuração 122 compreende um furo 126 pelo qual o fluido é suprido a um espaço interno do receptáculo 106. O fluido, aqui água quente sob pressão, por exemplo, de mais de 6 bar, escoará através do filtro de entrada 34 para o espaço interno 20 da cápsula 2 para extrair substâncias desejadas do produto extraível, neste exemplo, aproximadamente 7 gramas de café torrado e moído, para preparar, neste exemplo, o único copo da bebida, aqui café.

[53] Assim, mais no geral, no exemplo da figura 2, o fundo 12 compreende uma área de entrada, formada pelo filtro de entrada 34, e o sistema 1 fica arranjado para colocar o dispositivo de dispensação de fluido 108 em conexão fluídica com a área de entrada para suprir o fluido ao produto extraível para preparar a bebida.

[54] No exemplo da figura 2, a parede circunferencial 10 é substancialmente rígida. A parede circunferencial pode, por exemplo, compreender um material plástico e pode ser formada, por exemplo, por moldagem por injeção, formação a vácuo, termoconformação ou similares. No exemplo da figura 2, o fundo 12 é integral com a parede circunferencial.

Neste exemplo, o filtro de entrada 34 é formado por uma pluralidade de aberturas de entrada 24 no fundo 12. Neste exemplo, a pluralidade de aberturas de entrada 24 é distribuída substancialmente por todo o fundo 12. Assim, o fluido é suprido ao produto extraível via a pluralidade de aberturas de entrada 24, que faz com que o produto extraível seja molhado substancialmente por toda a seção transversal da cápsula 2. Consequentemente, um suprimento muito homogêneo de fluido ao produto extraível é obtido. Assim, o risco de ocorrência de caminhos preferenciais através dos quais o escoamento de fluidos através do produto extraível é bastante reduzido.

[55] De acordo com um segundo aspecto da invenção, que pode ser praticado em adição ao primeiro aspecto supradescrito, ou separado dele, o sistema 1 da figura 2 compreende meio de perfuração da tampa 128 destinado a perfurar a tampa 116 da cápsula da tecnologia anterior 102 quando a tampa 116 pressionar suficientemente o meio de perfuração da tampa 128 pela influência da pressão do fluido e/ou bebida na cápsula 102 para criar pelo menos uma abertura de saída 130 pela qual a bebida pode ser drenada da cápsula da tecnologia anterior 102. De acordo com a invenção, a cápsula 2 compreende um filtro de saída 36, através do qual a bebida pode ser drenada da cápsula 2. O filtro de saída 36 fica arranjado para ter uma resistência ao rasgamento suficientemente alta para não ser perfurado pelo meio de perfuração da tampa 128 pela influência da pressão dentro da cápsula 2. Alternativamente, ou adicionalmente, o filtro de saída 36 forma uma resistência ao escoamento suficientemente baixa para a bebida que sai da cápsula 2, que o filtro de saída 36 não é pressionado contra o meio de perfuração da tampa 128 com força suficiente para ser perfurado pelo meio de perfuração da tampa 128 e a tampa permaneça intacta. Consequentemente, o filtro de saída 36 é adaptado no meio de perfuração da tampa 128 de maneira tal que a cápsula 2, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da

tampa 128 e a tampa 16 permaneça intacta. Mais no geral, considera-se que o filtro de saída 36 e o meio de perfuração da tampa 128 são adaptados um no outro de maneira tal que a cápsula 2, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da tampa 128 e a tampa 16 permaneça intacta.

[56] No exemplo da figura 2, o filtro de saída 36, que forma uma área de saída da cápsula 2, pela qual a bebida, aqui café, pode ser drenada da cápsula, é formado por uma folha porosa, tal como papel de filtro. Neste exemplo, toda a tampa 16 é formada como o filtro de saída 36. No exemplo da figura 2, a cápsula 2 compreende um aro que se estende para fora 38 na segunda extremidade 18, em que a tampa 16 é anexada no aro que se estende para fora 38, por exemplo, por cola, solda ou similares. Consequentemente, neste exemplo, o filtro de saída 36, isto é, a folha porosa, é anexado no aro que se estende para fora 38.

[57] Neste exemplo, o filtro de saída 36 forma uma folha permeável a fluido substancialmente contínua que cobre substancialmente toda a segunda extremidade aberta 18 da cápsula 2. Assim, o fluido pode ser drenado da cápsula 2 em uma grande área. Consequentemente, um dreno muito homogêneo de bebida do produto extraível é obtido. Assim, o risco de ocorrência de caminhos preferenciais através dos quais o escoamento de fluidos através do produto extraível é bastante reduzido.

[58] Em geral, parâmetros do filtro de saída da cápsula 2 do sistema 1 de acordo com a invenção podem ser escolhidos de maneira tal que o filtro de saída não rasgue ou rompa, por exemplo, tendo a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurado ou rasgado. Percebe-se que a tampa e/ou o filtro de saída podem se deformar contra o meio de perfuração da tampa, embora ele não se rompa ou rasgue. Quando o filtro de saída 36 é, por exemplo, feito de papel de filtro, parâmetros do papel de filtro, tais como densidade, espessura e/ou conteúdo de PE, podem ser facilmente escolhidos

para prover o filtro de saída com a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa. Alternativamente, quando o filtro de saída 36 é, por exemplo, formado por um filme polimérico provido com uma pluralidade de aberturas de saída, parâmetros da película polimérica, tais como densidade, espessura, número de aberturas de saída, tamanho e/ou forma de aberturas de saída, podem ser facilmente escolhidos para prover a terceira parede com a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa.

[59] No exemplo da figura 2, o meio de perfuração da tampa 128 está mostrado com pontos dentados vivos destinados a perfurar a tampa. Percebe-se que, alternativamente, o meio de perfuração da tampa 128 pode ter superfícies de perfuração cegas, por exemplo, como indicado com linhas tracejadas na figura 2. Em tal modalidade, a cápsula da tecnologia anterior 102 pode, no entanto, ser perfurada pelo meio de perfuração cego 128, por exemplo, quando a tampa 116 consiste em uma folha de película de alumínio. Parâmetros do filtro de saída da cápsula 2 do sistema de acordo com a invenção podem ser escolhidos de maneira tal que o filtro de saída tenha a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou forme a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurado ou rasgado. Percebe-se que, quando o meio de perfuração da tampa é cego, os parâmetros do filtro de saída podem ser escolhidos para se adequarem a esse meio de perfuração cego. Quando o meio de perfuração é cego, o filtro de saída pode, por exemplo, ser mais fino que quando o meio de perfuração da tampa é vivo, ao mesmo tempo garantindo que o filtro de saída tem a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou formando a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurado ou rasgado.

[60] É possível que o meio de perfuração da tampa compreenda saliências nas quais a tampa, em uso, apóia-se. Tais saliências podem ser

formadas pelo meio de perfuração cego 128, mostrado com linhas tracejadas na figura 2. As saliências podem, por exemplo, formar pelo menos 10%, possivelmente pelo menos 25% da porção da superfície do receptáculo 106 que, em uso, coincidem com a porção da área superficial da tampa 16 que sobrepõe à segunda extremidade aberta 18. Consequentemente, em uso, a tampa 16 pode ser suportada pelas saliências, por exemplo, em pelo menos 10%, preferivelmente pelo menos 25%, da porção a área superficial da tampa 16 que sobrepõe à segunda extremidade aberta 18. Como já indicado, a tampa 116 da cápsula da tecnologia anterior 102 pode ser perfurada por tais saliências, enquanto parâmetros do filtro de saída 36 da cápsula 2 do sistema 1 de acordo com a invenção podem ser facilmente escolhidos de maneira tal que o filtro de saída tenha a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou forme a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurado ou rasgado. Percebe-se que, quando o meio de perfuração da tampa compreende saliências, os parâmetros do filtro de saída podem ser escolhidos para se adequarem a tal meio de perfuração da tampa.

[61] No exemplo da figura 2, as saliências compreendem bordas que não são vivas. Neste exemplo, um raio de curvatura das bordas é aproximadamente 50 μm , embora outros raios sejam concebíveis, tais como 100, 200 ou 500 μm . A cápsula da tecnologia anterior 102 pode, no entanto, ser perfurada pelo meio de perfuração cego 128, por exemplo, quando a tampa 116 consistir em uma folha de película de alumínio. Percebe-se que, quando o meio de perfuração da tampa compreende bordas não vivas, os parâmetros do filtro de saída podem ser escolhidos para se adequarem a tal meio de perfuração da tampa. Parâmetros do filtro de saída da cápsula 2 do sistema de acordo com a invenção podem ser escolhidos de maneira tal que o filtro de saída tenha a resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou forme a resistência ao escoamento suficientemente baixa para não ser perfurado ou rasgado.

[62] É também possível que as saliências do meio de perfuração da tampa 128 tenha um topo convexo no qual a tampa 16 apóia-se. Consequentemente, quando a tampa, em uso, é pressionada contra as saliências, a área superficial sobre a qual a tampa é suportada pelas saliências aumenta, reduzindo assim a pressão local exercida na tampa pelas saliências. Assim, é possível prover, de uma maneira fácil, para que a tampa, em uso, não rasgue e/ou rompa, e permaneça intacta.

[63] As figuras 3a-3d mostram modalidades de cápsulas 2 de acordo com a invenção.

[64] Na figura 3a, o fundo 12 é integral com a parede circunferencial 10 como na figura 2. O filtro de entrada 34 é formado pela pluralidade de aberturas de entrada 24 no fundo 12. O filtro de saída 36 é formado por uma película 40, por exemplo, uma película polimérica flexível, provida com uma pluralidade de aberturas de saída 30.

[65] Na figura 3b, o filtro de saída 36 é formado pela folha porosa flexível, tal como papel de filtro, como na figura 2. Na figura 3b, o filtro de entrada 34 é também formado por uma folha porosa flexível, tal como papel de filtro. Neste exemplo, o filtro de entrada é anexado a um aro que se estende para dentro 42. Neste exemplo, o filtro de entrada 34 é anexado no lado interno do aro que se estende para dentro 42. Isto maximiza o volume interno da cápsula 2, já que a espessura do aro não está presente no espaço interno 20 da cápsula 2. Na figura 3c, o filtro de saída 36 é formado pela folha porosa flexível, tal como papel de filtro, como na figura 2 e 3b.

[66] Na figura 3c, o filtro de entrada 34 é também formado por uma folha porosa flexível, tal como papel de filtro. Neste exemplo, o filtro de entrada 34 é anexado no lado de fora do aro que se estende para dentro 42. Consequentemente, o risco é reduzido de que o fluido sob pressão rasgue o filtro de entrada 34 do aro que se estende para dentro 42. É possível que o filtro de entrada 34 fique suspenso em uma borda circunferencial do fundo.

Consequentemente, uma maior área superficial é disponível para anexar o filtro de entrada 34 no fundo 12 e na parede circunferencial 10, resultando em uma ligação mais forte.

[67] Na figura 3d, o filtro de saída 36 é formado por uma película 40, por exemplo, uma película polimérica flexível, provida com uma pluralidade de aberturas de saída 30, como na figura 3a. Na figura 3d, o filtro de entrada 34 é também formado por uma película 44, provida com a pluralidade de aberturas de entrada 24.

[68] Em todas as modalidades das figuras 3a-3d, o filtro de saída é formado por um material em forma de folha flexível. Mais especificamente, em todas as modalidades das figuras 3a-3d, a tampa é formada somente pelo material em forma de folha flexível. Observou-se que em geral nenhuma estrutura de suporte, tal como uma grade substancialmente rígida, por exemplo, à jusante da película de saída, é necessária para suportar a película de saída para impedir que a película de saída se rasgue e/ou rompa.

[69] Em todas as modalidades das figuras 3b-3d, o filtro de entrada é formado por um material em forma de folha flexível. Mais especificamente, em todas as modalidades das figuras 3b-3d, a área de entrada é formada somente pelo material em forma de folha flexível. Observou-se que em geral nenhuma estrutura de suporte, tal como uma grade substancialmente rígida, por exemplo, à jusante da película de entrada, é necessária para suportar a película de entrada para impedir que a película de entrada se rasque e/ou rompa.

[70] Em todas as modalidades das figuras 3a-3d, o filtro de saída forma o limite mais externo da cápsula em uma direção axial da mesma.

[71] Percebe-se que a cápsula 2 pode compreender qualquer filtro de entrada de acordo com qualquer uma das modalidades mostradas em combinação com qualquer filtro de saída de acordo com qualquer uma das modalidades mostradas. Embora não mostrado, é possível que a tampa

compreenda uma parede substancialmente rígida provida com as aberturas de saída 30.

[72] Em geral, as aberturas de saída 30, ou poros da folha porosa, são dimensionadas de maneira tal que uma dimensão da abertura 30 ou poro seja suficientemente pequena para reter o produto extraível, tal como café moído, dentro da cápsula 2. Também, em geral, as aberturas de entrada 24, ou poros da folha porosa, são dimensionadas de maneira tal que uma dimensão da abertura 24 ou poro seja suficientemente pequena para reter o produto extraível, tal como café moído, dentro da cápsula 2.

[73] Em geral, as aberturas de entrada 24 são preferivelmente distribuídas substancialmente por toda a superfície do fundo ou da película 44, pelo menos substancialmente em toda a superfície da abertura definida pelo aro que se estende para dentro 42. Opcionalmente, aberturas de entrada 24 são também presentes na parede circunferencial 10, por exemplo, na porção da parede circunferencial 10 próxima da primeira extremidade 14. Isto permite suprimento homogêneo do fluido ao produto extraível dentro da cápsula 2.

[74] Em geral, as aberturas de saída 30 são preferivelmente distribuídas substancialmente por toda a superfície da tampa ou da película 40, pelo menos substancialmente por toda a superfície da abertura definida pelo aro que se estende para fora 38.

[75] Isto permite drenagem homogênea da bebida do produto extraível dentro da cápsula 2.

[76] Nos exemplos das figuras 2, 3a-3d, as aberturas de entrada 24 e aberturas de saída 30 têm uma seção transversal circular. As aberturas 24, 30 com seção transversal circular são facilmente fabricadas. Opcionalmente, a seção transversal das aberturas de entrada 24 se afunila (se estreita) em direção ao espaço interno 20. Isto apresenta a vantagem de que as aberturas de entrada agem como bicos que fazem com que um jato de fluido entre no

espaço interno 20.

[77] Percebe-se que as aberturas de entrada 24 e/ou aberturas de saída 30 podem também ter formas alternativas. As aberturas 24, 30 podem, por exemplo, ter a forma de fendas alongadas. Preferivelmente, a pequena dimensão das fendas é suficientemente pequena para reter o produto extraível dentro da cápsula 2.

[78] Em uma modalidade especial, as fendas podem ter uma forma que define uma língua no plano do fundo. As fendas podem então ser substancialmente em forma de U, tal como em forma de ferradura semicircular, retangular ou em forma de V. Isto tem a vantagem de que a língua pode ser dobrada para fora do plano do fundo pelo efeito do escoamento de fluido através da abertura definida pela língua. Assim, um maior fluxo volumétrico de fluido pode ser obtido. Se o fundo for feito de um material resiliente, a língua dobrará de volta para o plano do fundo uma vez que o fluxo de fluido seja interrompido, prevenindo assim o derramamento de produto extraível (antes) depois da preparação da bebida. Percebe-se que fendas definindo uma língua podem ser aplicadas na tampa *mutatis mutandis*.

[79] A figura 4a mostra um exemplo de uma modalidade adicional de uma cápsula 2 de acordo com a invenção. A figura 4a mostra uma modificação da cápsula mostrada na figura 3a. Percebe-se que esta modificação pode ser aplicada a qualquer cápsula 2 aqui antes referida. No exemplo da figura 4a, a cápsula 2 compreende adicionalmente uma vedação do fundo 46. A vedação do fundo 46 fecha as aberturas de entrada 24 (ou a folha porosa) antes do uso. A vedação do fundo 46 é removível pelo menos parcialmente conectada no fundo 12. Neste exemplo, a vedação do fundo 46 compreende uma virola 48 para permitir a fácil remoção da vedação do fundo 46 por um usuário da cápsula 2. Na figura 4a, a cápsula 2 compreende adicionalmente uma vedação da tampa 50. A vedação da tampa 50 fecha as aberturas de saída 30 (ou a folha porosa) antes do uso. A vedação da tampa 50

é removível pelo menos parcialmente conectada na tampa 16. Neste exemplo, a vedação da tampa 50 compreende uma virola 52 para permitir a fácil remoção da vedação da tampa 50 por um usuário da cápsula 2. A vedação do fundo 46 e a vedação da tampa 50 aumentam a vida em prateleira do produto dentro da cápsula, impedindo que ar entre na cápsula através das aberturas 24, 30 ou da folha porosa.

[80] Em uma modalidade especial (não mostrada), a virola 46 da vedação do fundo 46 é conectada na virola 52 da vedação da tampa 50. Assim, a vedação do fundo 46 e a vedação da tampa 50 podem ser feitas unitárias. Consequentemente, pode-se impedir que um usuário esqueça acidentalmente de remover uma da vedação do fundo e da vedação da tampa.

[81] As figuras 4b e 4c mostram um exemplo de uma vista plana de uma modalidade adicional da cápsula 2 quando vista pelo lado da tampa 16. Nas figuras 4b e 4c, a cápsula compreende vedação da tampa 50. A vedação da tampa 50 é anexada na tampa 16 com uma vedação liberável 54. Neste exemplo, a vedação liberável forma uma vedação circunferencial adjacente a uma borda circunferencial da tampa 16. A vedação liberável 54 fica arranjada para ser liberada da tampa 16 pelo efeito de pressão de fluido no espaço interno 20. A vedação liberável pode, por exemplo, ser uma vedação de desprendimento de força de liberação predeterminada. Consequentemente, não é necessário que o usuário remova a vedação da tampa 50 da cápsula 2, já que a vedação é aberta automaticamente durante a preparação da bebida.

[82] Nas figuras 4b e 4c, a vedação da tampa 50 é adicionalmente anexada na tampa 16 com uma conexão permanente 56. A conexão permanente pode, por exemplo, ser uma conexão colada ou soldada. Na figura 4b, a conexão permanente fica posicionada adjacente ao centro da tampa. Na figura 4c, a conexão permanente 56 fica posicionada adjacente à borda circunferencial da tampa. Isto apresenta a vantagem de que a vedação liberável pode ser liberada pelo efeito de pressão para permitir a drenagem da

bebida da cápsula, enquanto a vedação da tampa 50 permanece anexada na tampa 16 em pelo menos uma posição. Consequentemente, a vedação da tampa 50 não precisa ser descartada separadamente, aumentando a facilidade de uso, e não pode se desprender.

[83] Percebe-se que, alternativamente, ou adicionalmente, a ser anexada na tampa, a vedação da tampa 50 pode também ser anexada no aro posicionado próximo da segunda extremidade 18, e/ou na parede circunferencial 14.

[84] Percebe-se que a cápsula 2 pode, de uma maneira similar, alternativamente, ou adicionalmente, ser provida com a vedação do fundo 46, por exemplo, posicionada no lado interno do fundo 12, arranjada para ser liberada do fundo 12 pelo efeito de pressão de fluido suprido à cápsula 2, e opcionalmente provida com pelo menos uma conexão permanente entre o fundo e a vedação do fundo 46. Percebe-se que, alternativamente, ou adicionalmente a ser anexada no fundo 12, a vedação do fundo 46 pode também ser anexada no aro posicionado próximo à primeira extremidade 14 e/ou na parede circunferencial 14.

[85] Percebe-se também que a vedação da tampa 50 e/ou a vedação do fundo 46 podem também ser usadas em conjunto com cápsulas alternativas, em que a tampa não forma um limite mais externo da cápsula em uma direção axial da mesma, por exemplo, uma cápsula com um aro que se estende axialmente que se estende além da tampa.

[86] Preferivelmente, a parede circunferencial é substancialmente rígida. Consequentemente, a cápsula não será propensa a se deformar pelo transporte e/ou manuseio, de forma que a cápsula 2 sempre se encaixará no receptáculo 106. Além do mais, a parede circunferencial é preferivelmente resiliente, de forma que qualquer possível deformação da primeira parede circunferencial será invertida, uma vez que a força que causa a deformação é removida. A fim de aumentar a rigidez da cápsula 2, a cápsula 2 pode

compreender nervuras de reforço integrais com a parede circunferencial 10. As nervuras de reforço podem estender-se da primeira extremidade 14 em direção à segunda extremidade 18. Alternativamente, ou adicionalmente, as nervuras de reforço podem estender-se em uma direção circunferencial. Quando o fundo 12 é integral com a parede circunferencial 10, as nervuras de reforço podem também ser integrais com o fundo 12.

[87] No entanto, é possível que a parede circunferencial seja formada por uma folha ou película flexível, por exemplo, porosa, preferivelmente integral com o fundo. Consequentemente, substancialmente toda a cápsula pode ser fabricada da folha flexível, reduzindo a quantidade de material necessário para prover a cápsula. Opcionalmente, o aro que se estende para fora pode ser substancialmente rígido para aumentar a facilidade de manuseio da cápsula.

[88] Nos exemplos, a parede circunferencial é substancialmente frustocônica. Percebe-se que a cápsula de acordo com a invenção não está limitada a esta forma. A parede circunferencial pode, por exemplo, ser cilíndrica, hemisférica ou poligonal, tais como hexagonal, octogonal, etc.

[89] De acordo com um aspecto adicional da invenção, o produto extraível no espaço interno 20 é compactado. A figura 5a mostra um exemplo em que o produto extraível é compactado em uma pluralidade de tabletes 58, 60, 62, 64, neste exemplo, quatro. Na figura 5a, os tabletes são empilhados no espaço interno 20. Na figura 5a, cada tablete 58, 60, 62, 64 cobre substancialmente toda a seção transversal da cápsula 2. Neste exemplo, a densidade, isto é, o grau de compactação, dos tabletes é diferente para cada um dos tabletes. A densidade dos tabletes 58, 60, 62, 64 aumenta na direção do fundo 12 para a tampa 16. Isto apresenta a vantagem de que o fluido molhará mais facilmente um tablete de menor densidade do que um tablete de maior densidade, de forma que cada tablete à montante seja devidamente molhado enquanto a água molha um tablete subsequente à jusante. Assim,

uma umectação altamente homogênea do produto extraível é conseguida. Embora o exemplo mostre quatro tabletes empilhados, percebe-se que qualquer número de tabletes pode ser usado.

[90] A figura 5b mostra um exemplo de uma cápsula 2 compreendendo um único tablete 66 de produto extraível compactado. No exemplo da figura 5b, o tablete 66 compreende furos 68 estendendo-se até o tablete 66 do lado do tablete 66 voltado para o fundo 12 na direção da tampa 16. O comprimento dos furos 68 é menor que a espessura do tablete 66 na direção ao longo do furo 68. Assim, os furos 68 não formam passagens de atalho para o fluido através do tablete 66, mas fornecem ao fluido uma passagem para o núcleo do tablete 66. Esses furos permitem uma penetração predeterminada do fluido no tablete. Assim, pode-se obter uma umectação preferida do produto extraível compactado.

[91] Nos exemplos das figuras 5a e 5b, o filtro de entrada 34 e filtro de saída 36 da cápsula são substancialmente da maneira mostrada na figura 3c. Percebe-se que o tablete 66 ou a pluralidade de tabletes 58, 60, 62, 64 pode ser usado(a) em conjunto com qualquer cápsula 2 anteriormente referida. Percebe-se também que, se o produto extraível for compactado no(s) tablete(s), o fundo 12 da cápsula rigorosamente não é necessário, uma vez que o produto extraível provavelmente não vazará da cápsula antes do uso.

[92] Percebe-se que as cápsulas 2 anteriormente referidas podem também ser usadas em um aparelho alternativo para preparar a bebida, por exemplo, em um aparelho não provido com o meio de perfuração do fundo e/ou não provido com o meio de perfuração da tampa.

[93] No relatório descritivo apresentado, a invenção foi descrita com referência a exemplos específicos de modalidades da invenção. Entretanto, ficará evidente que várias modificações e mudanças podem ser feitas nela sem fugir do espírito e escopo geral da invenção apresentados nas reivindicações anexas.

[94] É, por exemplo, possível que a cápsula 2 seja contida em um envoltório estanque antes do uso para aumentar a vida em prateleira.

[95] É também possível que o fundo compreenda uma área rebaixada para receber o meio de perfuração do fundo sem que o fundo seja perfurado, para aumentar o volume da cápsula.

[96] Nos exemplos apresentados, o filtro de saída forma a tampa. É também possível que o filtro de saída forme parte da tampa. A tampa pode, por exemplo, ser parcialmente porosa e/ou parcialmente perfurada.

[97] Nos exemplos anteriores, o filtro de entrada forma o fundo. É também possível que o filtro de entrada forme parte do fundo. O fundo pode, por exemplo, ser parcialmente poroso e/ou parcialmente perfurado.

[98] Entretanto, outras modificações, variações e alternativas são também possíveis. Os relatórios descritivos, desenhos e exemplos, dessa maneira, devem ser considerados em um sentido ilustrativo, não restritivo.

[99] Nas reivindicações, qualquer sinal de referência colocado entre parênteses não deve ser interpretado como limitação da reivindicação. A palavra 'compreendendo' não exclui a presença de outros recursos ou etapas além das listadas na reivindicação. Além disso, as palavras 'um' e 'uma' não devem ser interpretadas de forma limitada a 'somente um', 'somente uma', mas, em vez disso, são usadas significando 'pelo menos um', 'pelo menos uma', e não excluem uma pluralidade. O mero fato de que certas medidas são citadas em reivindicações mutuamente diferentes não indica que uma combinação dessas medidas não possa ser usada com proveito.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema (1) para preparar uma quantidade predeterminada de bebida adequada para consumo usando um produto extraível, compreendendo:

uma cápsula substituível (2), e

um aparelho (104) compreendendo um receptáculo (106) para manter a cápsula substituível, e um dispositivo de dispensação de fluido (108) para suprir uma quantidade de um fluido, tal como água, sob pressão, à cápsula substituível (2),

em que a cápsula substituível compreende uma parede circunferencial (10), um fundo (12) fechando a parede circunferencial em uma primeira extremidade (14), e uma tampa (16) fechando a parede circunferencial em uma segunda extremidade (18) oposta ao fundo, em que a parede, fundo e tampa encerram um espaço interno (20) compreendendo o produto extraível,

em que o fundo (12) compreende uma área de entrada e o sistema é arranjado para colocar o dispositivo de dispensação de fluido em conexão fluídica com a área de entrada para suprir o fluido ao produto extraível para preparar a bebida,

em que a tampa (16) compreende uma área de saída e o sistema compreende uma saída que, em uso, fica em comunicação fluídica com a área de saída para drenar a bebida preparada da cápsula e suprir a bebida a um recipiente tal como um copo,

em que o receptáculo compreende meio de perfuração da tampa (128) destinado a perfurar a área de saída de uma cápsula da tecnologia anterior (102) quando a área de saída pressiona suficientemente o meio de perfuração da tampa (128) pela influência da pressão do fluido e/ou bebida na cápsula para criar pelo menos uma abertura de saída (130) pela qual a bebida pode ser drenada da cápsula da tecnologia anterior,

caracterizado pelo fato de que a área de saída da cápsula (2) do sistema (1) compreende um filtro de saída (36), pelo qual a bebida pode ser drenada da cápsula do sistema, em que o meio de perfuração da tampa (128) e o filtro de saída (36) são adaptados um no outro tal que a cápsula do sistema, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da tampa e a tampa permaneça intacta.

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o receptáculo (106) compreende meio de perfuração do fundo (122) destinado a perfurar a área de entrada de uma cápsula da tecnologia anterior (102) para criar pelo menos uma abertura de entrada (124) para suprir o fluido ao produto extraível através da dita pelo menos uma abertura de entrada, e

em que a área de entrada da cápsula (2) do sistema compreende um filtro de entrada (34) para suprir o fluido ao produto extraível através da mesma, cujo filtro de entrada (34), em uso, fica posicionado a uma distância do meio de perfuração do fundo (122), de maneira que a cápsula (2) do sistema não seja perfurada pelo meio de perfuração do fundo e o fundo permaneça intacto.

3. Sistema de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o filtro de entrada (84) é formado por:

uma folha porosa flexível, tal como de papel de filtro, uma película flexível (44), tal como um filme polimérico, provida com uma pluralidade de aberturas de entrada (24), ou

uma pluralidade de aberturas de entrada (24) provida no fundo (12) da cápsula do sistema.

4. Sistema de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de aberturas de entrada (24) é distribuída substancialmente por toda a superfície da película (44) ou do fundo (12), respectivamente.

5. Sistema de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de aberturas de entrada (24) compreende aberturas de entrada lateral arranjadas na parede circunferencial.

6. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de que as aberturas de entrada (24) têm uma seção transversal circular.

7. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a seção transversal das aberturas de entrada (24) se afunila em direção ao espaço interno.

8. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de que as aberturas de entrada (24) são fendas.

9. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 8, caracterizado pelo fato de que as aberturas de entrada (24) são arranjadas para abrir sob pressão.

10. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filtro de saída (36) é adaptado no meio de perfuração da tampa (128) de maneira que a cápsula do sistema, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da tampa e a tampa permaneça intacta.

11. Sistema de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o filtro de saída (36) tem uma resistência ao rasgamento suficientemente alta e/ou que forma uma resistência ao escoamento suficientemente baixa para que a cápsula do sistema, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da tampa e a tampa permaneça intacta.

12. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filtro de saída (36) forma um limite mais externo da cápsula em uma direção axial da mesma.

13. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o filtro de saída (36) é formado por:

uma folha porosa flexível, tal como de papel de filtro, ou

uma película flexível (40), tal como um filme polimérico, provida com uma pluralidade de aberturas de entrada (30),

ou uma pluralidade de aberturas de saída (30) provida na tampa (16).

14. Sistema de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de aberturas de saída (80) é distribuída substancialmente por toda a superfície da tampa (16).

15. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o meio de perfuração da tampa (128) tem uma superfície de perfuração cega.

16. Sistema de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o meio de perfuração da tampa (128) compreende pelo menos uma saliência na qual a tampa (16), em uso, apóia-se.

17. Sistema de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma saliência (128) forma pelo menos 10%, preferivelmente pelo menos 25% da porção da superfície do receptáculo que, em uso, coincide com a porção da área superficial da tampa que sobrepõe a segunda extremidade aberta.

18. Sistema de acordo com a reivindicação 16 ou 17, caracterizado pelo fato de que, em uso, a tampa (16) é suportada por pelo menos uma saliência (128) em pelo menos 10%, preferivelmente pelo menos 25% da porção a área superficial da tampa sobrepõem a segunda extremidade aberta.

19. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 18, caracterizado pelo fato de que o meio de perfuração da tampa (128) e/ou o pelo menos uma saliência (128) compreendem bordas, em que as bordas não são vivas.

20. Sistema de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que as bordas têm um raio de curvatura de pelo menos 50 µm,

preferivelmente pelo menos 100 µm.

21. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 20, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma saliência (128) tem um topo convexo.

22. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que todo espaço interno (20) é ocupado pelo produto extraível.

23. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o fundo (12) é integral com a parede circunferencial (10).

24. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a cápsula compreende um aro (42) que se estende para dentro na primeira extremidade (14), em que o fundo é anexado no aro que se estende para dentro.

25. Sistema de acordo com a reivindicação 24 em combinação com qualquer uma das reivindicações 2 a 23, caracterizado pelo fato de que o filtro de entrada (34) é anexado no aro (42) que se estende para dentro.

26. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a cápsula compreende um aro (38) que se estende para fora na segunda extremidade (18), em que a tampa (16) é anexada no aro que se estende para fora.

27. Sistema de acordo com a reivindicação 26 em combinação com qualquer uma das reivindicações 1 a 25, caracterizado pelo fato de que o filtro de saída (36) é anexado no aro (38) que se estende para fora.

28. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o fundo (12) e/ou a tampa (16) se estende(m) na parede circunferencial (10).

29. Sistema de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que o filtro de entrada (34) e/ou o filtro de saída (36) se estende

na parede circunferencial (10).

30. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de dispensação de fluido (108) fica arranjado para suprir o fluido à cápsula substituível sob uma pressão de aproximadamente 4-20 bar, preferivelmente 9-15 bar.

31. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 30, caracterizado pelo fato de que a cápsula compreende adicionalmente uma vedação do fundo (46) removível pelo menos parcialmente conectada no fundo (12) para vedar o filtro de entrada (34) antes do uso.

32. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 31, caracterizado pelo fato de que a cápsula compreende adicionalmente uma vedação da tampa (50) removível pelo menos parcialmente conectada na tampa (16) para vedar o filtro de saída (36) antes do uso.

33. Sistema de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que a vedação da tampa (50) fica arranjada para ser parcialmente liberada da tampa pelo efeito de pressão de fluido no espaço interno, permanecendo ainda anexada na tampa em pelo menos uma posição.

34. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a parede circunferencial (10) é formada por uma folha ou película, preferivelmente integral com o fundo.

35. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 33, caracterizado pelo fato de que a parede circunferencial (10) é substancialmente rígida.

36. Sistema de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que a cápsula compreende nervuras de reforço integrais com a parede circunferencial (10) e/ou fundo (12).

37. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a parede circunferencial (10) é cilíndrica, hemisférica, frustocônica ou poligonal, tal como hexagonal ou

octogonal.

38. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o produto extraível compreende café torrado e moído.

39. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o produto extraível é compactado em um tablete (58-66).

40. Sistema de acordo com a reivindicação 39, caracterizado pelo fato de que o tablete (66) compreende pelo menos um furo (68) que se estende do lado do tablete voltado para a área de entrada na direção da tampa.

41. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o produto extraível é compactado em uma pluralidade de tabletes (58-66), preferivelmente de densidades de recheio mutuamente diferentes.

42. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, em uso, a tampa (16) e/ou o filtro de saída (86) podem deformar contra os meios de perfuração da tampa (128), sem romper ou rasgar.

43. Método para preparar uma quantidade predeterminada de bebida adequada para consumo usando um produto extraível, compreendendo:

prover uma cápsula substituível (2), compreendendo uma parede circunferencial (10), um fundo (12) fechando a parede circunferencial (10) em uma primeira extremidade (14), e uma tampa (16) fechando a parede circunferencial em uma segunda extremidade (18) oposta ao fundo (12), em que a parede (10), fundo (12) e tampa (16) encerram um espaço interno (20) compreendendo o produto extraível,

prover um aparelho (104) compreendendo um receptáculo (106) para manter a cápsula substituível (2), um dispositivo de dispensação de

fluido (108) para suprir uma quantidade de um fluido, tal como água, sob pressão à cápsula substituível (2), e uma saída que, em uso, fica em comunicação fluídica com a cápsula (2) para drenar a bebida preparada da cápsula e suprir a bebida a um recipiente tal como um copo,

em que o receptáculo compreende meio de perfuração da tampa (128) destinado a perfurar a tampa (116) de uma cápsula da tecnologia anterior (102) quando a tampa (116) pressionar suficientemente o meio de perfuração da tampa (128) pela influência da pressão do fluido e/ou bebida na cápsula para criar pelo menos uma abertura de saída pela qual a bebida pode ser drenada da cápsula da tecnologia anterior, e

suprir o fluido ao produto extraível para preparar a bebida, caracterizado pelo fato de que a tampa (16) da cápsula (2) compreende um filtro de saída (36), pelo qual a bebida pode ser drenada da cápsula (2), em que o meio de perfuração da tampa (128) e o filtro de saída (36) são adaptados um no outro tal que a cápsula, em uso, não seja perfurada pelo meio de perfuração da tampa e a tampa permaneça intacta.

44. Método de acordo com a reivindicação 43, caracterizado pelo fato de que o receptáculo (106) compreende meio de perfuração do fundo (122) destinado a perfurar o fundo (112) de uma cápsula da tecnologia anterior (102) para criar pelo menos uma abertura de entrada (124) para suprir o fluido ao produto extraível através da dita pelo menos uma abertura de entrada (124), e

em que o fundo (12) da cápsula (2) compreende um filtro de entrada (34) para suprir o fluido ao produto extraível através da mesma, cujo filtro de entrada (34), em uso, fica posicionado a uma distância do meio de perfuração do fundo (122), de maneira que a cápsula não seja perfurada pelo meio de perfuração do fundo e o fundo permaneça intacto.

45. Método de acordo com a reivindicação 43 ou 44, caracterizado pelo fato de que é com uso de um sistema (1) como definido em

qualquer uma das reivindicações 1 a 42.

46. Uso de uma cápsula (2) do sistema (1), como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 42, caracterizado pelo fato de ser para preparar uma bebida usando o aparelho (104) do sistema (1), como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 42.

Técnica anterior

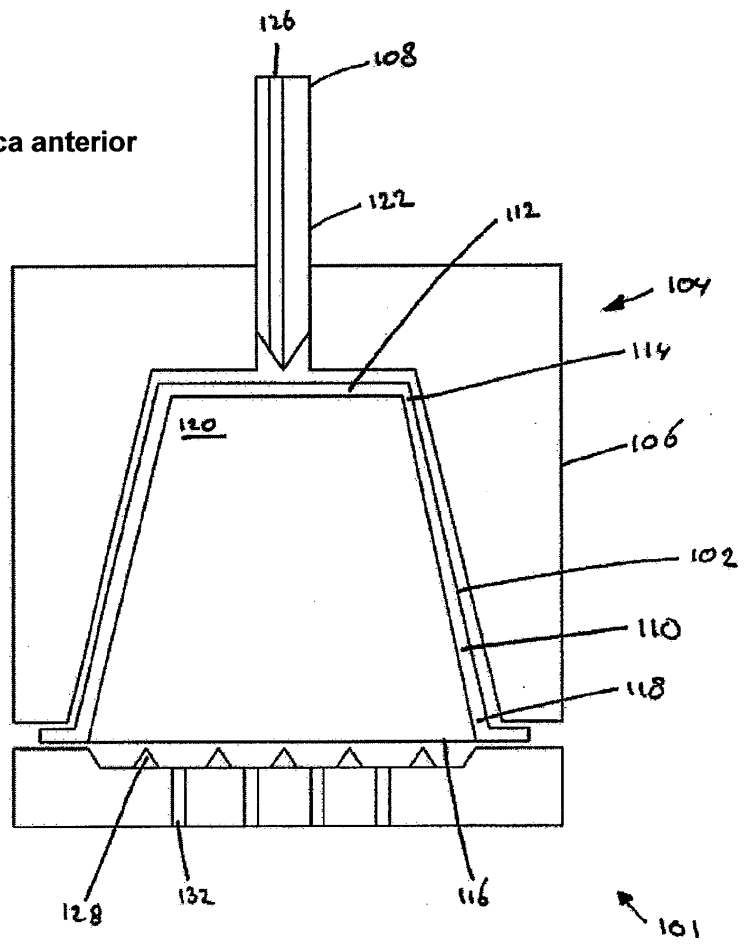


Fig. 1a

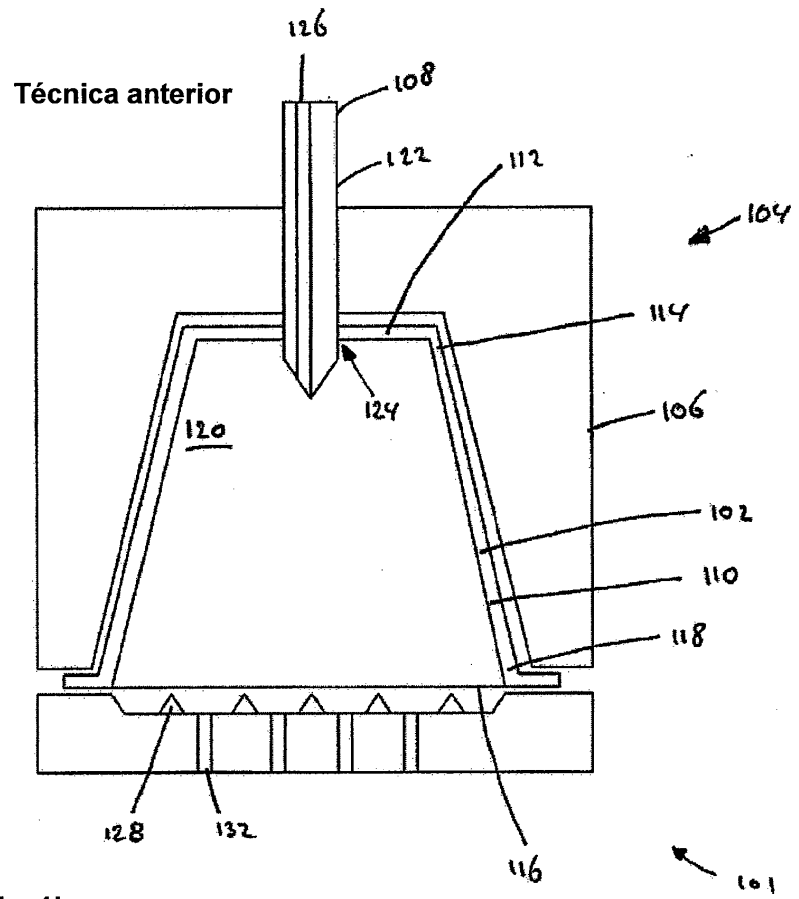


Fig. 1b

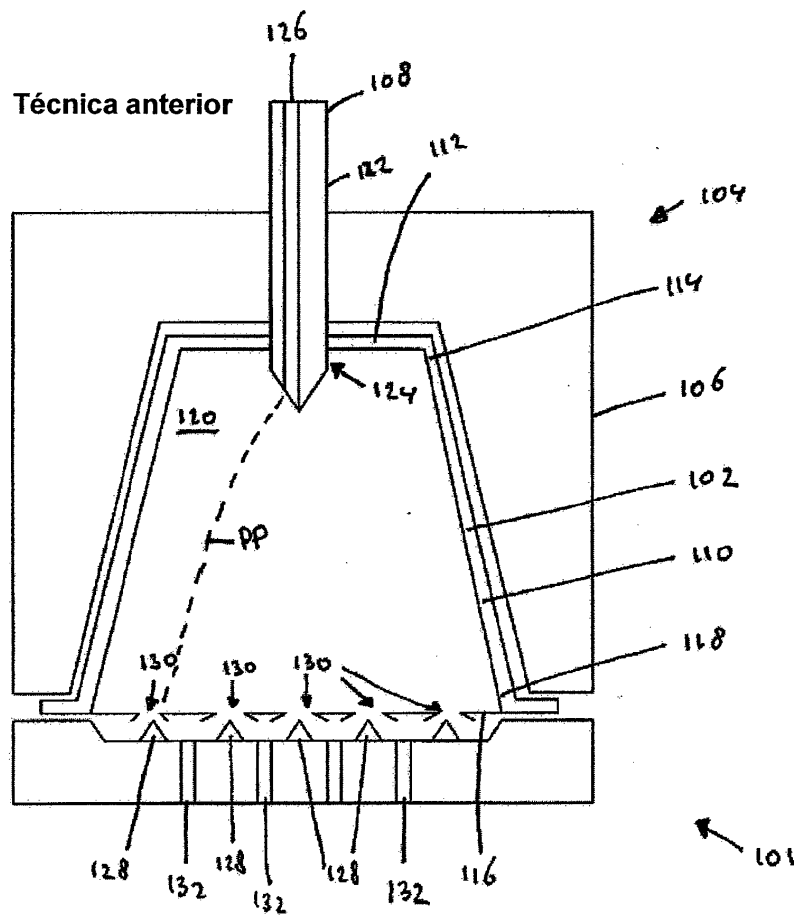
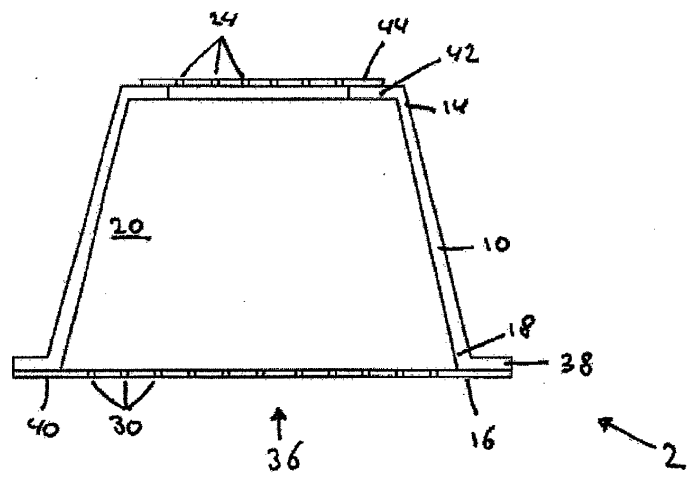
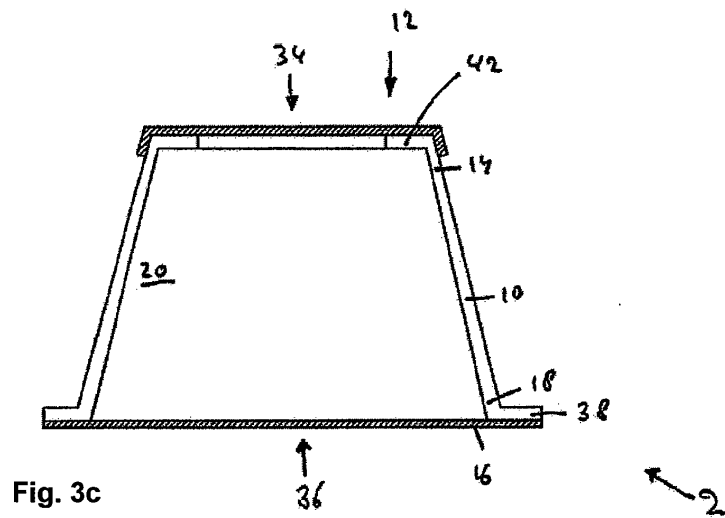


Fig. 1c



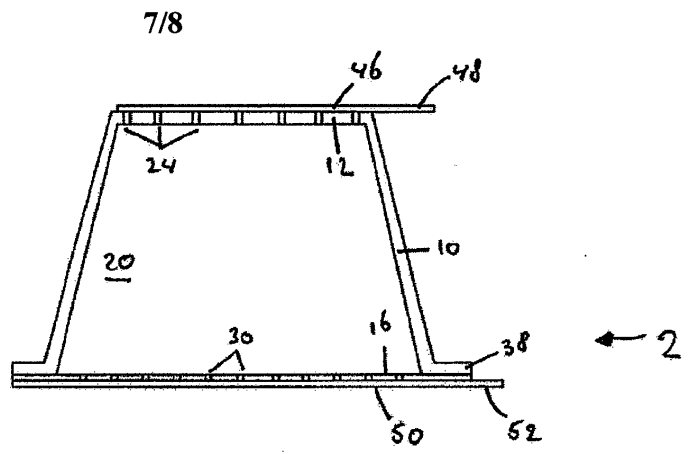


Fig. 4a

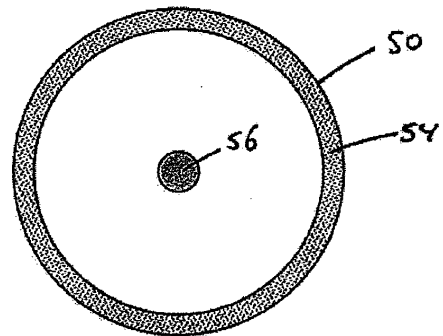


Fig. 4b

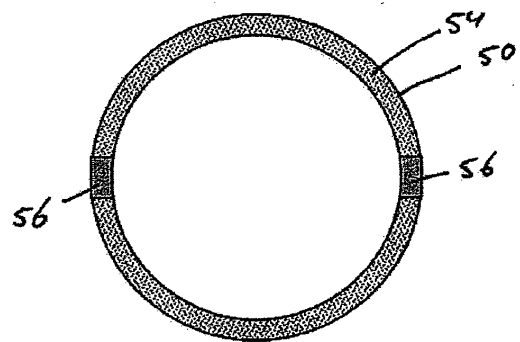


Fig. 4c

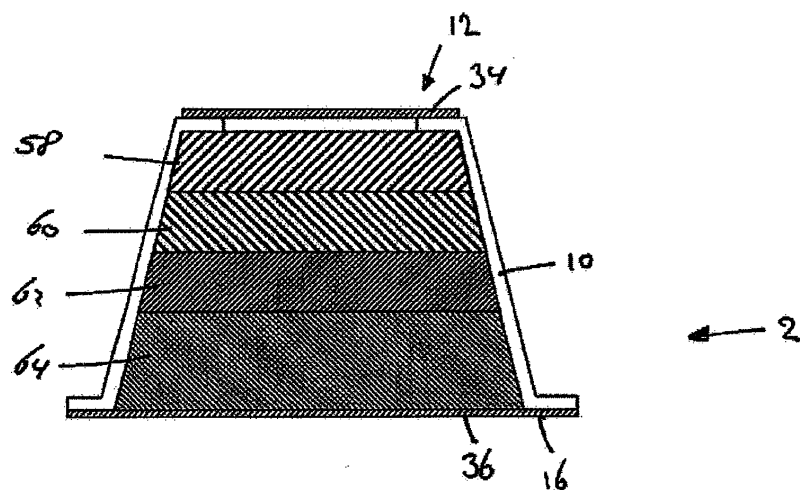


Fig. 5a

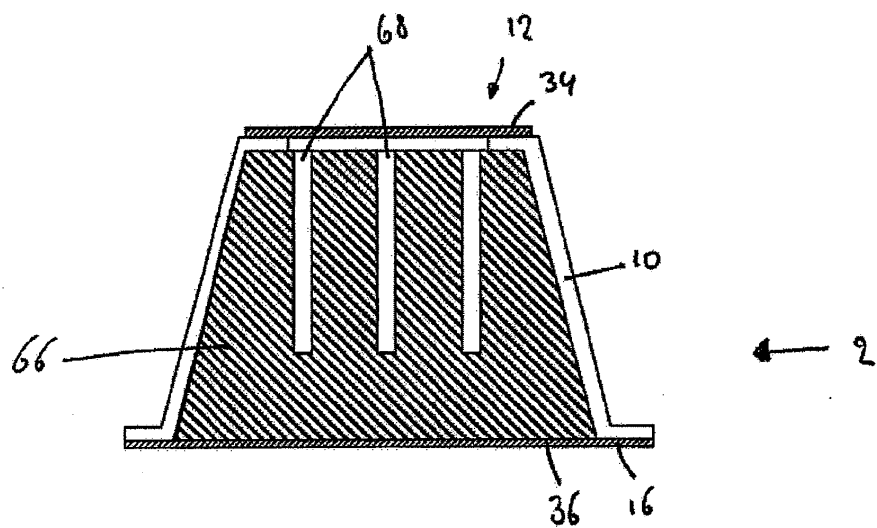


Fig. 5b