



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

(21) PI 1013970-2 A2



(22) Data do Depósito: 04/05/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 15/09/2020

(54) **Título:** CÁPSULA, MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PREPARAR UM PRODUTO NUTRITIVO.

(51) **Int. Cl.:** A23L 1/29; A47J 31/44; A61L 2/02; A47J 31/06; A47J 31/36; (...).

(30) **Prioridade Unionista:** 05/05/2009 EP 09 159373.1; 11/06/2009 EP 09 162486.6.

(71) **Depositante(es):** NESTEC S.A.

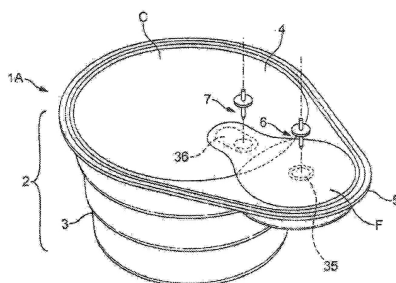
(72) **Inventor(es):** FRÉDÉRIC DOLEAC; SOPHIE ABRAHAM; YASMINE DOUDIN; YANN EPARS; THIERRY JEAN ROBERT FABOZZI; HEINZ WYSS; NICOLAS BEZET; LUCIO SCORRANO; NIHAN DOGAN; ALAIN MEIER.

(86) **Pedido PCT:** PCT EP2010056002 de 04/05/2010

(87) **Publicação PCT:** WO 2010/128028 de 11/11/2010

(85) **Data da Fase Nacional:** 04/11/2011

(57) **Resumo:** CÁPSULA, MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PRE- PARAR UM PRODUTO NUTRITIVO. A presente invenção refere-se a uma cápsula para a preparação de um produto nutritivo em um dispositivo adaptado para fornecimento de líquido na cápsula, a dita cápsula compreendendo: pelo menos um compartimento (13) contendo ingredientes nutricionais para a preparação do produto nutritivo em combinação com o líquido fornecido, um filtro (18, 20) adaptado para remover contaminantes contidos no líquido, em que compreende uma entrada de gás seletivamente aberta (34) que é colocada sobre ou na cápsula para permitir a introdução de gás de cápsula do exterior (1A, 1B) no compartimento (13) sem passar pelo filtro (20).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CÁPSULA, MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PREPARAR UM PRODUTO NUTRITIVO**".

A presente invenção refere-se a uma cápsula para higienicamente preparar um produto nutritivo contendo ingredientes nutritivos, misturando os ingredientes com um líquido, a cápsula contendo um filtro para filtração do líquido fornecido na cápsula para a remoção de componentes indesejados contidos no líquido. A invenção mais particularmente refere-se a uma cápsula para inserção em um dispositivo que fornece líquido na cápsula para preparar um produto nutritivo através da mistura com os ingredientes nutritivos, tais como uma fórmula infantil.

Composições nutritivas podem ser, por exemplo, fórmulas infantis ou também líquidos nutritivos para crianças, inválidos, pessoas idosas, pessoas com deficiências nutritivas ou atletas. As composições de alimentos podem ser líquidos de base de leiteria, sopa, café, bebidas de chá. Estas composições são preparadas a partir de ingredientes contidos em uma cápsula pela adição de um líquido, tal como água quente ou natural. O líquido pode conter contaminantes indesejáveis, tais como micro-organismos ou partículas sólidas. Estes contaminantes indesejáveis devem ser retirados do líquido antes de o líquido ser misturado com os ingredientes.

Portanto, existe uma necessidade de uma cápsula que permita a preparação de composição nutritiva, por exemplo, uma fórmula infantil ou outras composições de alimentos de uma maneira conveniente e segura.

WO2006/077259 descreve um método para preparar uma única porção de uma composição nutritiva que compreende a introdução de líquidos, como a água em um cartucho contendo uma dose unitária da composição na forma concentrada. Assim, a água é tratada antes da introdução no cartucho, a fim de remover ou matar patógenos da água. Este tratamento pode ser, por exemplo, um pré-aquecimento, uma filtração ou uma irradiação da água com luz ultravioleta.

WO 2008/012314 refere-se a um dispositivo que ensina o princípio de tratamento da água por meio de um filtro usado para a preparação de

composições nutritivas a partir de uma cápsula inserida em um distribuidor.

Uma cápsula com um filtro antimicrobiano integrado foi descrita em WO 2009/092629 e nº 09.156.782,6 depositado em 31 de março de 2009.

5 Um problema é que a cápsula pode não se esvaziar completamente de seu conteúdo (combinação de ingredientes e líquido suprido). Em particular, o conteúdo líquido pode não mais evacuar, quando o fornecimento de líquido na cápsula está parado e a pressão na cápsula cai. Em particular, a ausência de ar na cápsula e orifícios para evacuação do conteúdo líquido pode ser pequena demais para permitir o esvaziamento da cápsula. A
10 transferência incompleta pode ter outras causas, em particular, em relação a uma má dissolução/dispersão dos ingredientes no líquido, a criação de um vácuo parcial na cápsula que bloqueia ou reduz consideravelmente o fluxo para fora, abertura insuficiente da saída da cápsula, etc. Se a cápsula não é
15 suficientemente esvaziada, a dose nutritiva não é devidamente distribuída a partir da cápsula e isso pode potencialmente causar problemas nutritivos e/ou de hidratação.

Desta maneira, há uma necessidade de garantir a liberação da quantidade dedicada da composição nutritiva contida na cápsula para garantir
20 uma alimentação completa para cada cápsula, por exemplo, para o bebê ou criança. O problema é que o filtro na cápsula pode criar uma resistência muito alta para o gás pressurizado (por exemplo, ar comprimido) injetado na cápsula durante a operação de esvaziamento. Como resultado, a pressão do gás pode ser insuficiente para esvaziar a cápsula corretamente ou uma
25 pressão muito alta de gás é requerida que tenha um impacto sobre a complexidade e o custo do sistema. Além disso, se o gás é forçado sob uma pressão muito alta através do filtro, o filtro pode ser danificado e dessa forma uma distribuição de nutritivo livre de contaminação da cápsula não é mais garantida.

30 Há também uma necessidade de garantir um contato higiênico entre o dispositivo e a cápsula depois da filtragem do líquido, em particular durante o esvaziamento dela.

Para isso, a invenção se refere a uma cápsula para a preparação de um produto nutritivo em um dispositivo adaptado para fornecimento de líquido na cápsula, a dita cápsula compreendendo:

5 pelo menos um compartimento contendo ingredientes nutritivos para a preparação do produto nutritivo em combinação com o líquido fornecido,

um filtro adaptado para remoção de contaminantes contidos no líquido,

10 em que ele compreende uma entrada de gás seletivamente aberta que é colocada sobre ou na cápsula para permitir a introdução de gás de fora da cápsula para dentro do compartimento sem passar pelo filtro.

Como um resultado de tal configuração, a cápsula pode ser esvaziada pela pressão de gás fornecida no compartimento através da entrada de gás. Ao mesmo tempo, o gás ignora o filtro de modo que a pressão do gás não é excessivamente reduzida pelo filtro. Como resultado, a cápsula
15 pode ser corretamente esvaziada do líquido nutritivo.

Mais particularmente, a entrada de gás tem um tamanho definido na configuração aberta e é fornecido em uma parede rígida da cápsula.

20 A entrada de gás é de preferência lacrada por uma membrana que pode ser perfurada ou compreende uma porção de fechamento quebrável. A membrana que perfurável pode ser uma folha de alumínio, uma folha de plástico que inclui uma barreira de gás ou uma combinação das mesmas. Por exemplo, uma parte de fechamento quebrável pode ser uma guia plástica de enfraquecimento hermeticamente fechando um orifício de gás.

25 Um bocal de saída é de preferência disposto a jusante do filtro e em comunicação com o compartimento. O bocal pode incluir uma ou mais aberturas pequenas. As aberturas são configuradas para fornecer um jato de líquido de alta velocidade no compartimento que promove a dissolução da substância em contato com o líquido.

30 Além disso, o contato possível, quando se abre a entrada de gás, permanece com líquido filtrado, mantendo assim as partes de contato do dispositivo externo, por exemplo, meios de abertura, suficientemente lim-

pas.

De preferência, a entrada de gás se funde com um conduto de líquido posicionado a jusante do filtro e se comunicando com o compartimento. Na verdade, uma configuração racionalizada é ter a entrada de gás se comunicando com o conduto de líquido para evitar a complexidade e fornecer um design mais compacto. De preferência, o conduto é colocado a montante de um bocal de saída de comunicação com o compartimento.

No entanto, em uma alternativa, a entrada de gás pode ser colocada longe do conduto e se comunicar diretamente no compartimento sem a fusão com o conduto de líquido. Por exemplo, a entrada de gás se comunica com o compartimento por um conduto que é separado, por exemplo, tal como correndo em paralelo do conduto de líquido. Por exemplo, a entrada de gás é uma endentação, recesso, ou abertura formada na borda tipo flange da cápsula e é de preferência fechada por uma membrana perfurável ou quebrável.

Na modalidade preferida, o filtro é formado como uma unidade de filtro relativamente rígida compreendendo uma membrana flexível microporosa envolta em um invólucro relativamente rígido. A unidade também é de preferência resistente à pressão e fácil de manusear. Assim, o invólucro protege a membrana contra os choques, pressão, arranhões, dobras, etc, tanto durante a fabricação da cápsula e durante a preparação da bebida. O invólucro pode ser formado de duas meias-caixas, que são soldadas juntas e pinçam e/ou soldam o filtro na sua circunferência. Esses elementos podem ser associados por grampeamento e/ou soldagem ultrassônica. Estes elementos são suficientemente rígidos para resistir à flexão sob a pressão do líquido injetado na cápsula. Esses elementos são feitos de polímero de grau alimentício tais como PP, PA, PE, PA/PP, PVC, PS, PEEK, PLA, material à base de amido e combinações dos mesmos.

A unidade de filtro tem de preferência uma superfície de filtração, visualizada na projeção ao longo da direção axial da cápsula, que é menor do que a seção transversal do compartimento contendo os ingredientes. A compactação da unidade de filtro permite colocar a unidade substan-

cialmente para fora do compartimento da cápsula, reduzindo assim a sua deformação e melhor lidando com a pressão exercida pelo dispositivo de alimentação externa de líquido. Além disso, menos embalagens e material de filtragem são vantajosamente usados.

5 Para uma montagem mais fácil da cápsula, em particular, da unidade de filtro na cápsula, a cápsula compreende um corpo delimitando o primeiro compartimento que compreende um assento de recepção de filtro colocado a montante do compartimento. O assento receptor de filtro serve para alojar a unidade de filtro, de preferência, em uma posição predeterminada na cápsula.

10 Para reduzir, vantajosamente, o número de elementos para formar a cápsula de modo a reduzir a sua complexidade, o primeiro compartimento e unidade de filtro são também, de preferência ambos fechados e lacrados por uma mesma membrana de topo.

15 Os ingredientes nutritivos contidos no compartimento podem estar sob a forma de um líquido concentrado, pasta, gel, pó e combinações dos mesmos.

20 Os ingredientes nutritivos de preferência compreendem uma fórmula infantil, fórmula para adolescentes, gomas, fórmula nutritivo de adultos, ingredientes de base láctea, uma composição culinária ou qualquer outro alimento nutritivo apropriado, incluindo proteínas, lipídios, carboidratos, micronutrientes, fibras e combinações dos mesmos.

25 A presente invenção também se refere a um método para fornecer uma composição nutritiva de uma cápsula contendo ingredientes, em pelo menos um compartimento da dita cápsula, através do suprimento de um líquido no compartimento para formar a composição com os ingredientes e liberar a composição através da cápsula em que ela compreende filtragem do líquido através de um filtro para remover contaminantes contidos no líquido e, posteriormente, fornecer um gás na cápsula.

30 De acordo com o método da invenção, o gás é fornecido no compartimento externo da cápsula através de um conduto de comunicação com o compartimento sem passar pelo filtro. Mais de preferência, o gás é

fornecido a partir de uma entrada de gás, localizada a montante de um bocal de saída de comunicação com o compartimento. O bocal de saída pode servir para a passagem do líquido injetado no compartimento. O bocal de saída força líquido a entrar no compartimento em alta velocidade para misturar profundamente com o ingrediente. O bocal de saída pode assim servir para o fornecimento de gás no compartimento.

Em uma alternativa, o bocal pode ser um bocal dedicado apenas para o fornecimento de gás no compartimento. Gás é preferencialmente introduzido através de um injetor de gás do dispositivo que é introduzido na ou através da entrada de gás. Como o gás é introduzido a montante do compartimento e a jusante do filtro, há um risco reduzido de contaminação do injetor de gás com um líquido nutritivo. Na verdade, o injetor de gás só vem em contato com o líquido filtrado, ou seja, líquido purificado, e há também um menor risco de refluxo do líquido nutritivo através do bocal de saída.

De preferência, no método da invenção, o fornecimento de gás é realizado pelo menos até que a cápsula é esvaziada de líquidos. O esvaziamento total de sólidos depende da dissolução do ingrediente na cápsula e pode variar. Se todos os sólidos são dissolvidos adequadamente no líquido fornecido, o conteúdo total da cápsula pode ser esvaziado corretamente por lavagem de gás.

O método pode abranger uma próxima operação de comprimir a cápsula, de modo a reduzir o seu tamanho quando é substancialmente não mais líquido na cápsula.

Em particular, a compressão pode ser ativada mecanicamente por um pistão ou uma mandíbula de compressão do dispositivo de fornecimento de fluido agindo sobre a cápsula para reduzir o tamanho do compartimento de ingredientes.

A invenção também se refere a um dispositivo para o fornecimento de líquidos em uma cápsula para a preparação de uma composição nutritivo; dito dispositivo compreendendo um injetor de líquidos para o fornecimento de líquido na cápsula, em que é constituído por um injetor de gás para injetar gás na cápsula, que é distinta e espacialmente distante do injetor

líquido de modo que o gás é fornecido na cápsula através de uma entrada de gás da cápsula que é espacialmente distante da entrada de líquido da cápsula.

Em um modo possível do dispositivo, o dispositivo compreende meios para controlar a abertura da entrada de gás a ser realizada após a abertura da entrada de líquido. Tais meios de controle de entradas de gás e de líquido podem ser obtidas por meio de câmaras seletivamente atuando sobre o injetor de líquidos em seguida, no injetor de gás em uma operação diferida. Em particular, os meios de câmara podem incluir uma primeira parte da câmara agindo sobre o injetor líquido e uma segunda parte da câmara atuando no injetor de gás.

Em uma alternativa, os meios de controle também podem ser atuadores separados que acionam mecanicamente e/ou hidraulicamente os injetores de forma independente, mas coordenada. A operação de acionar os injetores pode ser controlada por um controlador eletrônico que ativa os atuadores de líquido e gás seqüencialmente durante o ciclo de preparação do produto nutritivo.

De uma forma preferencial, o injetor de líquido compreende pelo menos um elemento de perfuração e um canal para o fornecimento de líquido de uma fonte de líquido dentro da cápsula através da entrada de líquido.

O injetor de gás também compreende pelo menos um elemento perfurante, distinto do elemento perfurante do injetor de líquidos, e um conduto de gás para o fornecimento de gás a partir de um suprimento de gás para a cápsula através da entrada de gás.

O fornecimento de gás pode ser um gás de reserva ou pressurizado, ou um meio de geração de gás pressurizado tal como uma bomba de ar.

Os desenhos anexados são dados como um meio de ilustração dos melhores modos.

A figura 1 é uma visão superior em perspectiva de uma cápsula de acordo com a modalidade preferida da invenção;

A figura 2 é uma visão inferior em perspectiva da cápsula da fi-

gura 1;

a figura 3 é uma visão lateral da cápsula da figura 1;

a figura 4 é uma seção transversal da cápsula da figura 3 ao longo da linha A;

5 a figura 5 é uma visão explodida da seção transversal da cápsula da figura 1 mostrando os diferentes elementos antes da montagem;

a figura 6 é uma visão em perspectiva alargada e transversal da unidade de filtro da cápsula da figura 1;

a figura 7 é uma visão explodida da unidade de filtro da figura 6;

10 a figura 8 é uma visão plana inferior da unidade de filtro da figura 6;

a figura 9 é uma visão alargada plana de seção transversal da unidade de filtro de número 8 ao longo da linha E;

a figura 10 é um detalhe na seção transversal do conjunto soldado da unidade de filtro da figura 6;

15 a figura 11 é outro detalhe na seção transversal da conexão da membrana de filtro no invólucro da unidade de filtro;

a figura 12 mostra outro detalhe na seção transversal da entrada da unidade de filtro;

20 a figura 13 mostra uma visão em perspectiva de cima, uma segunda modalidade da cápsula da presente invenção com a membrana de topo sendo removida para maior clareza;

a figura 14 mostra uma visão em perspectiva da seção transversal a cápsula da figura 13;

25 a figura 15 mostra uma visão em perspectiva de um dispositivo de fornecimento de fluido da invenção no qual é inserida uma cápsula da invenção antes da abertura da entrada de líquido para o fornecimento de líquido na cápsula;

a figura 16 mostra uma visão em perspectiva de um ângulo diferente do dispositivo de fornecimento de fluido da invenção ainda antes da abertura da entrada de líquido;

30 a figura 17 é uma visão transversal do dispositivo da figura 15 ao

longo de um plano que passa pelo injetor de líquido ainda antes da abertura da entrada de líquido;

a figura 18 é uma visão transversal do dispositivo da figura 15 ao longo de um plano que passa pelo injetor de líquido ainda após a abertura da entrada de líquido;

a figura 19 é uma visão transversal do dispositivo da figura 15 ao longo de um plano que passa pelo injetor de gás antes da abertura da entrada de gás;

a figura 20 é uma visão transversal do dispositivo da figura 15 ao longo de um plano que passa pelo injetor de gás após a abertura da entrada de gás.

O aspecto geral da cápsula de acordo com um primeiro modo da invenção é ilustrado em conexão com as figuras 1 a 3 dadas como um exemplo preferido apenas. A cápsula 1A geralmente compreende um corpo 2 para receber ingredientes nutritivos, uma tecnologia de filtros e uma tecnologia de distribuição de produto como será discutido mais tarde. A cápsula tem um copo 3 formado no corpo, que é fechado por uma membrana de topo impermeável a líquido ou lâmina 4, que é selada ao aro tipo flange 5 do corpo. A membrana 4 pode ser simplesmente líquido impérvio ou, mais de preferência, líquido e gás impérvio. Em particular, a membrana pode ser uma multicamada que compreende uma barreira de gás, tal como EVOH e/ou alumínio. Como será explicado mais detalhadamente mais tarde, a membrana superior é feita de um material perfurável tal como polímero fino e/ou alumínio para permitir que líquido seja fornecido, por meio de um injetor de líquidos 6, por um lado, e por outro lado, gás seja fornecido na cápsula através de um injetor de gás 7.

O fundo 8 do copo 3 inclui uma saída de produto 9 destinada à liberação do produto/composição nutritivo líquida da cápsula. A saída de produto 9 pode incluir uma ou várias aberturas para transmitir a composição líquida para um recipiente como uma mamadeira, vidro ou copo. A saída de produto 9 pode se estender desde o fundo do copo por um duto curto 10 para dirigir o fluxo do líquido e reduzir projeções laterais de líquido que poderia

contaminar o entorno do recipiente.

O corpo da cápsula se estende no lado superior por uma parte de extensão 11 que recebe o filtro para filtragem de líquidos fornecidos à cápsula. Como ilustrado na figura 2, a cápsula pode adicionalmente compreender uma estrutura tridimensional de codificação 12 capaz de co-atuar com sensores de posicionamento do dispositivo de fornecimento de líquido, para discriminar o tipo da cápsula inserida no dispositivo de modo que o ciclo de preparação pode ser adaptado para o tipo de cápsula reconhecido, por exemplo, fornecendo o volume adequado de líquido, variando temperatura, vazão, etc.

Em vista das figuras 4 e 5, a cápsula compreende, no copo, um compartimento 13 que contém ingredientes nutritivos 14 formado pelo fundo e paredes laterais do copo 3. O volume do compartimento pode variar dependendo do volume de líquido a ser injetado. Em geral, um grande volume é o preferido para grande volume de líquido de modo que o compartimento serve como uma vasilha de mistura para os ingredientes e líquidos para formar a composição.

A cápsula pode compreender um sistema de distribuição de produto 15 para garantir uma interação adequada do líquido fornecido e os ingredientes contidos no compartimento da cápsula e para reduzir, de preferência evitar contato de líquido nutritivo com o dispositivo. Em um modo particular, o sistema de entrega do produto é projetado para abrir pelo menos um orifício através da cápsula para entrega da composição quando uma pressão suficiente de líquido é atingida no compartimento. Para isso, o fundo 8 do copo compreende elementos perfurantes 16 estrategicamente colocados para perfurar uma membrana inferior 17 normalmente separando o compartimento 13 da saída de produto líquido 9. A membrana inferior é tipicamente uma membrana impermeável fina perfurável feita de alumínio e/ou polímero. A membrana é selada na borda inferior do copo. Por exemplo, a membrana é uma lâmina de alumínio de 30 microns. Uma cápsula compreendendo um tal sistema de entrega de produtos está descrita em PCT/EP09/053033 arquivado em 16 de Março de 2009, que está incorpora-

do aqui por referência. Deve-se notar que o sistema de distribuição do produto pode ser projetado de forma diferente. Por exemplo, ele pode ser uma válvula simples que inclui um orifício ou abertura normalmente fechada e que se abre sob a pressão que se forma no compartimento como resultante do líquido sendo fornecido para ele. Em outra alternativa, também pode ser uma parede porosa formando um filtro de produto.

A cápsula da invenção é ainda destinada a garantir a filtração do líquido a ser fornecido no compartimento. A justificativa para filtração de líquidos de entrada está ligada essencialmente à necessidade de controlar uma perfeita qualidade do líquido, por exemplo, água, entrando na composição distribuída. Água pode ser fornecida a uma temperatura de serviço, por exemplo, a cerca de 35-40 graus Celsius, por aquecimento da água ambiente proveniente de um tanque de água do dispositivo de fornecimento de fluido. Mais preferivelmente, a filtração é realizada para remover contaminantes, incluindo microorganismos, como bactérias, leveduras ou fungos e, eventualmente, vírus, por exemplo, os que não foram destruídos pela operação de aquecimento da água. Para isso, uma solução pode consistir em inserir, em uma área predeterminada da cápsula, uma unidade de filtro na forma de uma unidade resistente à pressão, manuseável compreendendo um invólucro externo de proteção e pelo menos um meio filtrante, em particular, uma membrana de filtro. A unidade de filtro é de preferência rígida no sentido de que é mais rígida do que a membrana de filtro e de preferência, também é resistente à deflexão significativa pela aplicação da pressão de líquidos e de vedação exercida pelo líquido que sai do injetor e pelo engate de vedação do dispositivo de alimentação de fluido em si para a cápsula. A unidade de filtro apresenta a vantagem de facilitar a colocação da tecnologia de filtro na cápsula, sem requerer de meios de conexão específicos, e reduz o risco de danificar a membrana de filtro.

Para efeito antimicrobiano, a membrana de filtro de preferência tem um tamanho de poro de menos de 0,4 microns, mais preferivelmente de menos de 0,2 microns. Ela pode ter uma espessura de menos de 500 microns, de preferência entre 10 e 300 microns. O material da membrana pode

ser escolhido a partir da lista consistindo de PES (polietersulfona), acetato de celulose, nitrato de celulose, poliamida, e combinações dos mesmos.

Em particular, a unidade de filtro pode ser inserida em um assento de recebimento de filtro 21 formado na parte de extensão 11 do corpo.

5 O assento de recebimento de filtro é assim concebido para posicionar a unidade de filtro de forma descentralizada em relação ao compartimento. Como resultado, a deformação da cápsula devido à pressão de líquido e de vedação com o dispositivo pode ser reduzida em comparação com um posicionamento mais central acima do compartimento. O assento de recepção de

10 filtro 21 pode ser, por exemplo, uma cavidade em forma de U de profundidade relativamente baixa (d) em comparação com a profundidade (D) do compartimento. O assento 21 tem uma parede de fundo e uma parede lateral combinando, pelo menos, parte do fundo e parede lateral da unidade de filtro, em particular, sua porção mais larga 27. A unidade de filtro não pode

15 exigir qualquer ligação específica com o assento de recepção de filtro, mas é simplesmente mantido no lugar pelas formas complementares da unidade, por exemplo, por prensagem, no assento e o fechamento obtidos pela membrana de topo 4. Por exemplo, o assento 21 pode incluir corrugações ou recessos em sua parede lateral, por exemplo, perto do compartimento, para

20 receber a unidade de filtro pela prensagem de encaixe (não mostrado).

Como ilustrado na figura 4, a unidade de filtro 18 é dimensionada de forma que sua superfície de filtração (F) é pelo menos duas vezes, de preferência várias vezes menor que a seção transversal mais larga (C) da boca (ou seja, abertura superior) do compartimento 13, por exemplo, correspondente à abertura superior do compartimento. Além disso, a parte mais

25 larga da superfície de filtração (F) é axialmente deslocada em relação à seção transversal (C) do compartimento (13), quando a cápsula é visualizada em vista de projeção ao longo da linha axial A. Por "parte mais larga", se entende que pelo menos 60%, de preferência 85% da superfície de filtração

30 são colocados fora da seção transversal do compartimento, em projeção ao longo da direção A. A superfície de filtração é aqui considerada como a superfície total da membrana de filtro menos sua circunferência comprimida 30.

Uma certa sobreposição das superfícies pode ser considerada como aceitável. Um primeiro problema resolvido é a redução do compartimento e a capacidade de controlar melhor a deformação do filtro. Outro problema resolvido é sobre a redução da quantidade de material para a membrana de filtro e, conseqüentemente, a redução do custo de produção e o impacto da cápsula usada no ambiente. Outra vantagem é a possibilidade de comprimir a cápsula, em particular, o copo da cápsula depois de esvaziar para reduzir o volume de armazenamento das cápsulas usadas. Para isso, a cápsula pode ser fornecida com uma parede lateral, incluindo linhas enfraquecidas orientadas em tal forma para promover a compressão do copo na direção axial.

Como ilustrado nas figuras 6 a 9, a unidade de filtro da invenção compreende uma parede de entrada 22 para introdução de líquidos na unidade e uma parede de saída 23 para distribuição de líquido filtrado no compartimento 13. A parede de entrada compreende uma entrada de líquido 24 enquanto a parede de saída compreende uma saída de líquido 25 formada em um bocal 26 da unidade. A entrada de líquido e saídas 24, 25 são espaçadas no sentido axial de modo que a entrada de líquido 24 é colocada fora do contorno do compartimento 13 ao passo que a saída 25 é colocada dentro do contorno do compartimento. Por uma questão de projeto preferida, a caixa do filtro pode assumir a forma de uma raquete com uma parcela mais larga 27 posicionada no assento e estendida por uma parte de estreitamento 28 do bocal que se estende transversalmente acima do compartimento. A saída 25 de preferência tem um diâmetro pequeno, por exemplo, entre 0,2 e de 1,5 mm, para formar um jato de líquido sob pressão que promove a dissolução e/ou dispersão dos ingredientes por líquidos projetados através do bocal. A saída pode ser formada de várias aberturas discretas. O número de aberturas deve ser pequeno, de preferência entre 1 e 5, no máximo, para evitar uma redução muito grande da velocidade do fluxo. Em uma modalidade, duas saídas paralelas ou não paralelas são fornecidas no bocal. A velocidade de fluxo através da saída do bocal é de preferência compreendida entre 1 e 20 m/seg. A saída pode ter seção transversal diferente, como circular, oval, retangular, etc

O invólucro inclui a membrana de filtro 20, em um compartimento interno 29 formando um lado a montante e a jusante com a circunferência 30 do filtro que está sendo selado pelo invólucro de uma maneira impermeável de modo a evitar desvio do filtro pelo líquido. No lado inferior do compartimento, a membrana de filtro é ainda apoiada por uma estrutura de apoio formada, por exemplo, de uma variedade de pequenos rebites 31. Os rebites têm extremidades livres achatadas para reduzir a deflexão axial da membrana de filtro sob pressão e evitar a sua quebra. Os rebites são preferencialmente formados ao longo de toda a seção transversal da membrana de filtro.

5 Mais de preferência, rebites adjacentes não estão distantes mais de 2,5 mm. Entre a estrutura de apoio é formada uma infinidade de canais 32 para coletar o líquido que está sendo filtrado através da membrana. A parede de saída 23 compreende pelo menos um conduto de saída 33 para fazer uma comunicação fluida entre o lado a jusante da membrana de filtro, através de

10 canais 32, e a saída 25 do bocal 26. A estrutura de suporte pode ser um elemento separado, por exemplo, uma grade colocada na caixa abaixo do filtro.

Na parede de entrada 22, a unidade de filtro inclui ainda uma entrada de gás 34 para permitir fornecimento de gás sob pressão, por exemplo,

20 ar comprimido, no compartimento 13. A entrada de gás pode ser, como ilustrado, uma abertura através da parede de interseção com o conduto de saída 33. Portanto, deve-se notar que o gás que entra na unidade irá desviar da membrana de filtro 20 no seu caminho para o bocal 26 e entrará sob pressão no compartimento. Tanto a entrada de líquido 24 e a entrada de gás 34 são

25 fechadas pela membrana superior 4. Assim, as entradas são seletivamente passíveis de abrir perfurando a membrana 4 nas entradas dedicadas. Em particular, a membrana superior 4 é selada em torno da entrada de líquido e de entrada de gás por selos 35, 36 (figura 1). Portanto, quando a membrana superior é perfurada pelo injetor de gás 7 do dispositivo de alimentação de

30 fluido, a ponta do perfurador só pode entrar em contato com o líquido filtrado. Como resultado, há uma chance muito menor de contaminação do perfurador do que se as entrada de gás e líquido fossem a mesma entrada. O

perfurador de gás pode assim permanecer limpo para o próximo ciclo de preparação.

A estrutura da caixa do filtro 19 pode variar. No entanto, em um design preferido, a caixa é formada de duas partes, 37 e 38, que são soldadas e/ou grampeadas juntas. A figura 7 mostra a unidade de filtro 18 com uma metade inferior da caixa 7 e uma metade superior da caixa 38. A metade inferior da caixa 37 tem uma seção de crista/sulco circular saliente 39, que delimita o contorno do compartimento interno para a montagem em uma seção sulco/crista circular 40 da metade superior da caixa 38. Da mesma forma, a parte do bocal 28 da unidade é montada por uma segunda seção crista/recesso 41 na metade inferior da caixa que se encaixa em uma seção crista/sulco 42 da metade superior da caixa 38. Poderia ser da mesma forma que as seções 39, 41, respectivamente 40, 42 formem seções contínuas a partir da parte mais larga da raquete 27 para a parte de estreitamento da raquete 28.

Como ilustrado nas figuras 10 e 11, as partes inferior e superior das caixas 37, 38 são montadas enquanto apertam a circunferência 30 da membrana de filtro. As partes 37, 38 podem ser projetadas de tal forma a dobrar a circunferência e apertá-la em um ponto circular 43. O filtro pode não ser necessariamente soldado ao invólucro se o ponto de aperto é suficiente para manter o filtro firmemente no lugar e, assim, com sucesso evitar efeito de desvio durante a operação. A unidade pode assim ser montada por solda nas seções crista/sulco por linhas de soldagem adequadas 44, 45, por exemplo. O benefício de soldar as partes da caixa, mas apertar o filtro reside na possibilidade de escolher entre uma escolha maior de material para o filtro sem ter que cuidar de compatibilidade para soldagem com o material da caixa. Outro benefício é o de simplificar a montagem usando soldagem ultrassônica para os elementos mais espessos da unidade e evitar danos no elemento mais fino (ou seja, membrana do filtro).

Como mostrado na figura 8, a estrutura da unidade de filtro pode ser otimizada. Por exemplo, a unidade de filtro pode incluir uma estrutura de reforço 46, em particular, na parte de estreitamento 28 para permitir que o

canal se forme na parede inferior, mas mantendo ainda a rigidez da unidade, em particular, tendo em vista as restrições fluídicas e/mecânicas. Por exemplo, a estrutura de reforço forma uma série de costelas que se estendem, por exemplo, na direção transversal da raquete. Naturalmente, muitos padrões diferentes de reforço são possíveis. Em particular, a relação rigidez-peso deve ser otimizada para promover a redução de custos e menor impacto no ambiente.

A fim de reduzir o risco de danificar a membrana do filtro durante a abertura da entrada de líquido 24, quando perfurar a membrana 4 na área 47 logo acima da entrada, conforme ilustrado na figura 12, um defletor resistente à perfuração 48 é fornecido entre a entrada e a membrana de filtro 20. O defletor 48 pode ser integralizado com a parede de entrada da caixa. Ele pode ser concebido como uma ponte transversal cruzando a abertura de entrada e intercalado em relação à abertura. Portanto, o líquido pode passar por passagens laterais 49 formadas na entrada entre a ponte e a parede. Claro, o defletor poderia tomar várias formas, desde que criasse uma proteção contra perfuração ao longo da direção axial de entrada I. O defletor também poderia ser uma parte separada interposta entre o filtro e a parede de entrada.

Em outra modalidade ilustrada nas figuras 13 e 14, a cápsula 1B da invenção difere em variados aspectos. Primeiro de tudo, uma unidade de filtro 18 é fornecida que compreende uma parede de saída 23 na qual é aplicada a membrana de filtro 20. Ao contrário do que a modalidade anterior, a membrana de filtro 20 é colocada entre a parede de saída 23 e parte inferior do assento de recepção do filtro 21 do corpo. A entrada do líquido 24 é fornecida na lateral da unidade, que se comunica com o compartimento inferior 50 colocado a montante do filtro, mas abaixo da parede de saída 23. Um segundo compartimento superior 51 é formado entre a parede de saída 23 e a membrana superior (não mostrada) 4, que é lacrado na borda tipo flange 5 do corpo da cápsula. A fim de evitar que a membrana superior 4 caia no compartimento superior 51 e bloqueando parcialmente o fluxo que sai da membrana de filtro, a parede de saída 23 do filtro é provida com vários ele-

mentos de suporte 52. A parede de saída é ainda equipada com uma multiplicidade de aberturas 53 para permitir que líquido filtrado se distribua adequadamente através da membrana de filtro colocada a montante. Portanto, o líquido fornecido na cápsula através da entrada de líquido 24 flui sob a unidade no compartimento inferior 50, depois através da membrana de filtro 20 no sentido ascendente. O líquido filtrado é assim recolhido no compartimento superior e flui através do bocal de saída 26 que inclui uma saída de pequeno porte 25. Para o esvaziamento da cápsula 1B, uma entrada de gás pode ser fornecida de forma independente da unidade de filtro. Em particular, um recuo 54 pode ser formado no aro tipo flange, por exemplo, ao lado da unidade de filtro. Para o gás a ser fornecido no compartimento de ingredientes 13, a membrana superior é perfurada no local do recuo. A perfuração da membrana pode ser realizada por um elemento mecânico do dispositivo de fornecimento de fluido ou por gás sob pressão. É claro, a entrada do gás também pode ser fornecida na unidade de filtro. O sistema de entrega de produto pode ser o mesmo descrito no primeiro modo.

A descrição será agora focada, em relação às figuras 15 a 20, no dispositivo de fornecimento de fluido de acordo com a invenção adaptado para receber uma cápsula para a preparação de uma composição nutritiva como descrito.

O dispositivo de fornecimento de fluido 55 da invenção compreende tipicamente um suporte de cápsula 56 em tamanho adaptado para receber a cápsula 1. O suporte da cápsula se encaixa com um grupo de suprimento do fluido 57 compreendendo meios de fornecimento de líquido e gás. O grupo de alimentação do líquido 57 compreende uma base de inserção de suporte de cápsula 58 para oferecer uma posição de referência estável para o suporte da cápsula. Em particular, meios de orientação complementares 59 no suporte de cápsula 56 e base 58 são fornecidos para permitir fácil montagem e remoção do suporte da cápsula a partir da base, como ao longo de uma direção longitudinal deslizante B.

Note-se que a unidade de filtro 18 da invenção poderia também ser uma parte separada, que é associada com a cápsula no momento do

uso, por exemplo, durante a inserção da cápsula no dispositivo de fornecimento de fluido. Por exemplo, a unidade de filtro pode ser uma parte que está associada ao injetor de líquidos ou integrada no injetor de líquido.

O grupo de fornecimento de fluido 57 compreende ainda uma
5 placa de injeção de líquido 60 tendo o injetor líquido 6 por si só. A placa de injeção de líquido 60 pode ser posicionada para girar ao longo de um eixo 61 montado na parte superior da base 58 tal que a placa pode tomar pelo menos uma primeira posição em que o injetor é colocado longe da abertura da entrada de líquido da cápsula e uma segunda posição em que a injeção está
10 envolvida na abertura da entrada de líquido 24. A primeira posição é ilustrada na figura 17 enquanto que a segunda posição é ilustrada na figura 18. A placa de injeção se move da primeira posição para a segunda posição, e vice-versa, por um mecanismo de câmara 62, que também é montado em rotação ao longo de um segundo eixo 63 na base. Da mesma forma, um in-
15 jetor de gás 7 é fornecido que pode tomar uma primeira posição onde é mantido longe da entrada de gás da cápsula (figura 19) e uma segunda posição em que está envolvido na abertura da entrada de gás (figura 20). Mais uma vez a mudança da primeira para a segunda posição do injetor de gás 7 é controlada pelo mecanismo de câmara 62. De uma forma vantajosa, o me-
20 canismo de câmara 62 é comum para controlar ambas as posições dos injetores de líquido e de gás de tal forma que o injetor de gás se move de sua primeira para a segunda posição no momento que o injetor de líquido já passou de sua primeira para a segunda posição. O mecanismo de câmara 62, em particular, compreende pelo menos uma primeira parte de câmara 64 agindo na placa de injeção e pelo menos uma segunda parte de câmara 65 atuando sobre o injetor de gás. As duas partes de câmara estão ligadas ao
25 mesmo mecanismo de câmara de forma que eles sempre agem em seus respectivos injetores de uma forma coordenada. figuras 17 e 18 mostram a primeira parte de câmara 64 agindo para mudar a posição do injetor de líquidos 6, empurrando a placa 60. A parte de câmara 64 formando uma superfície excêntrica em relação ao eixo 63 empurra para baixo a placa 60 em dire-
30 ção à cápsula. Deve-se notar que os meios de selagem, tais como um anel

- O (não mostrado) podem estar associados à placa de injeção para localmente criar um selo de líquido ao redor da entrada de líquido. figuras 19 e 20 mostram a segunda parte de câmara 65 também formando uma superfície excêntrica empurrando o injetor de gás 7 em direção da entrada de gás.
- 5 Para maior clareza, o dispositivo não mostra todos os detalhes, em particular, os meios de retorno elástico para a substituição da placa de injeção de líquido em sua primeira posição e meios semelhantes para substituir o injetor de gás em sua primeira posição. Tal meio de retorno elástico pode ser na forma de molas ou equivalentes.
- 10 Em um modo diferente, a unidade de filtro 18 pode separar a cápsula e ser uma parte descartável do dispositivo de fornecimento de fluido.

REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula para a preparação de um produto nutritivo em um dispositivo adaptado para fornecimento de líquido dentro da cápsula, a dita cápsula (1A, 1B) compreendendo:
 - 5 pelo menos um compartimento (13) contendo ingredientes nutritivos (14) para a preparação do produto nutritivo em combinação com o líquido fornecido,
 - um filtro (18, 20) adaptado para remoção de contaminantes con-
 - 10 tidos no líquido,
 - caracterizado pelo fato de que:
 - 15 ele compreende uma entrada de gás aberta seletivamente (34) que é colocada sobre ou na cápsula para permitir a introdução de gás de fora da cápsula (1A, 1B) no compartimento (13) sem passar através do filtro (20).
 2. Cápsula de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a entrada de gás (34, 54) tem um tamanho definido, na configuração aberta, e é fornecida em uma parede rígida (23, 5) da cápsula.
 3. Cápsula de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, caracte-
 - 20 rizada pelo fato de que a entrada de gás (34, 54) é selada por uma membrana perfurável (4) ou compreende uma parte de fechamento quebrável.
 4. Cápsula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que a entrada de gás (34) se funde com um canal de líquido (33) colocado a jusante do filtro (20) e comunicando-se com o compartimento (13).
 - 25 5. Cápsula de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o canal é colocado a montante do bocal de saída (26) se comunicando com o compartimento (13).
 6. Cápsula de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracte-
 - 30 rizada pelo fato de que a entrada de gás (54) é colocada fora do canal (33) e se comunica diretamente no compartimento (13), sem fusão com o canal de líquido (33).
 7. Cápsula de acordo com qualquer das reivindicações 7 a 9, ca-

racterizada pelo fato de que a unidade de filtro (18) tem uma seção transversal, tomada ao longo do plano transversal da cápsula, que é menor do que a seção transversal do compartimento contendo os ingredientes.

5 8. Cápsula de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o filtro é formado como uma unidade de filtro (18) compreendendo uma membrana flexível microporosa (20) encerrada em um invólucro relativamente rígido (19).

10 9. Cápsula de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o invólucro (19) compreende uma parede de entrada (22) e uma parede de saída (23) formando um compartimento interno em que a membrana de filtro (20) é inserida e líquidos adicionais imperviamente selados na sua circunferência ao invólucro (19) para forçar líquido que entra na parede de entrada para atravessar o filtro no seu caminho para a parede de saída (23).

15 10. Cápsula de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o invólucro (19) é formado por duas semicarcaças (37, 38) que são conectadas, por exemplo, soldadas, juntas e comprimem e/ou soldam a membrana de filtro (20) em sua circunferência (30).

20 11. Cápsula de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, caracterizada pelo fato de que a cápsula compreende um corpo (2) delimitando o compartimento (13) que compreende um assento de recepção de filtro (21) colocado a montante do compartimento (13) para alojamento da unidade de filtro (18).

25 12. Método para a entrega de uma composição nutritiva de uma cápsula (1A, 1B) contendo os ingredientes em pelo menos um compartimento (13) da dita cápsula através do fornecimento de um líquido no compartimento para formar a composição com os ingredientes e liberar a composição através da cápsula em que ela compreende a filtração do líquido através de um filtro (18, 20) para remover os contaminantes contidos no líquido e, posteriormente, fornecer um gás no compartimento da cápsula.

30 13. Método de acordo com a reivindicação 12, em que o gás é fornecido no compartimento (13) a partir do exterior da cápsula através de

uma entrada de gás (34) sem passar pelo filtro (18, 20).

14. Método de acordo com a reivindicação 13, em que o gás é fornecido a montante de um bocal de saída (26) se comunicando com o compartimento.

5 15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, em que o fornecimento de gás é realizado pelo menos até o compartimento da cápsula é esvaziado de líquidos.

10 16. Dispositivo (55) para o fornecimento de líquidos em uma cápsula (1A, 1B) para a preparação de uma composição nutritiva; o dito dispositivo compreendendo um injetor de líquidos (6) caracterizado que ele compreende um injetor de gás (7) para injetar gás na cápsula, que é distinta e espacialmente distante do injetor de líquido (6), de modo que o gás é fornecido na cápsula através de uma entrada de gás (34, 54) da cápsula que é espacialmente distante da entrada de líquido (24) da cápsula.

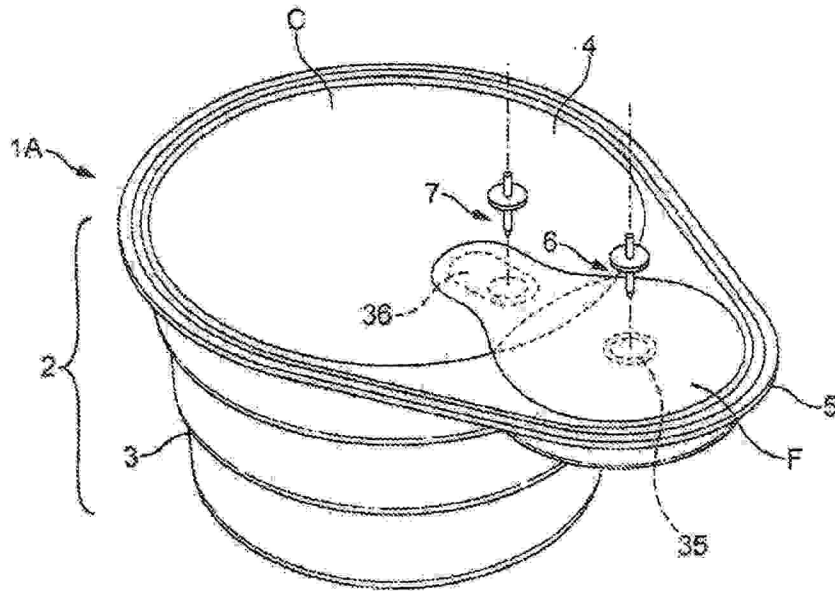


FIG. 1

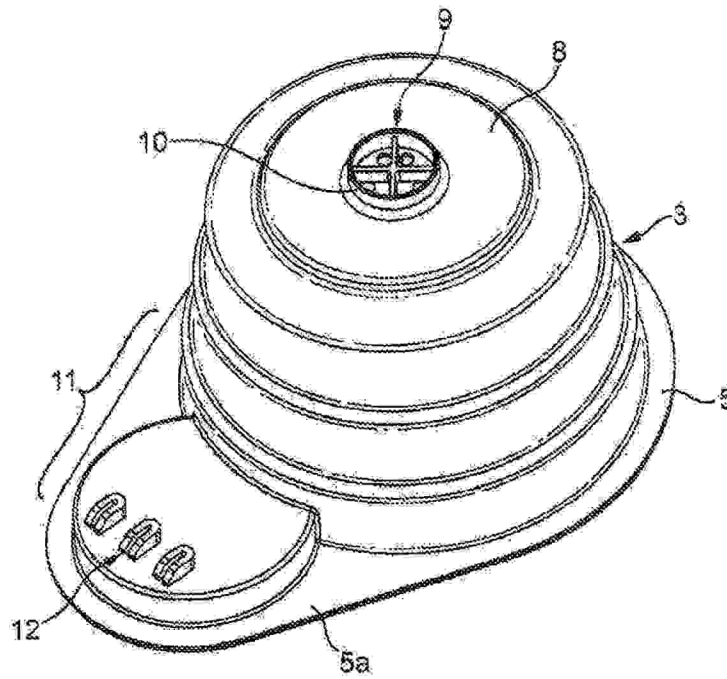


FIG. 2

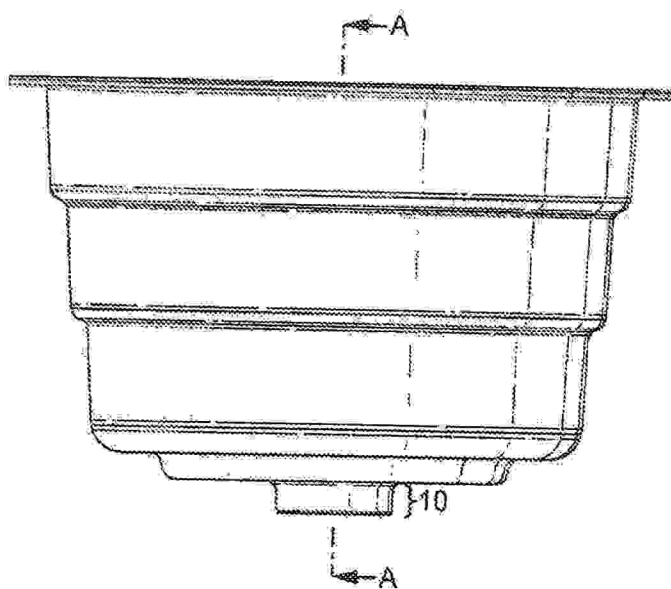


FIG. 3

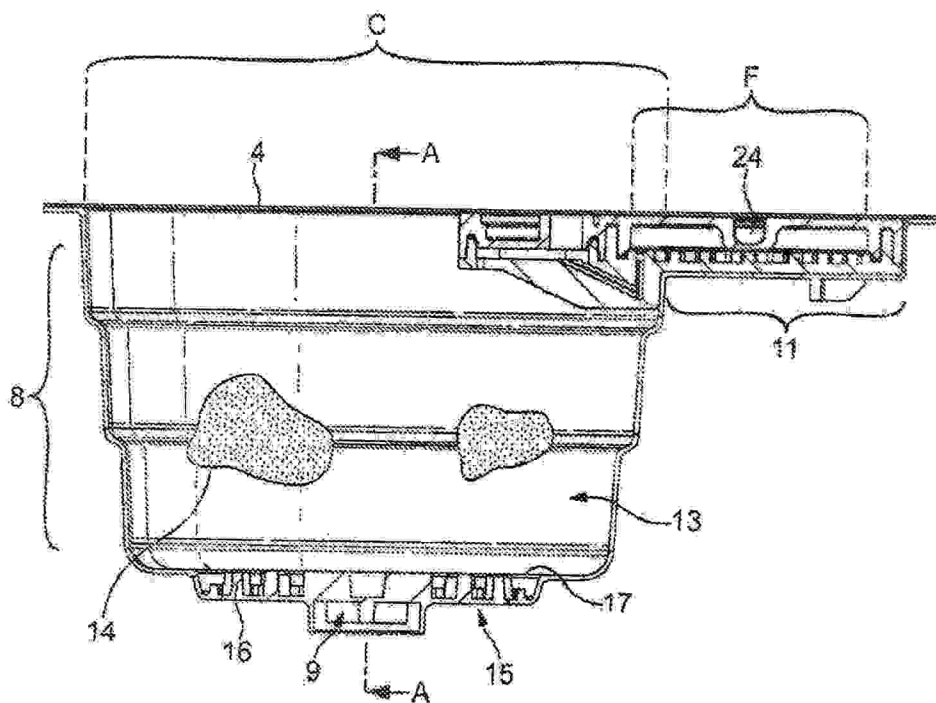


FIG. 4

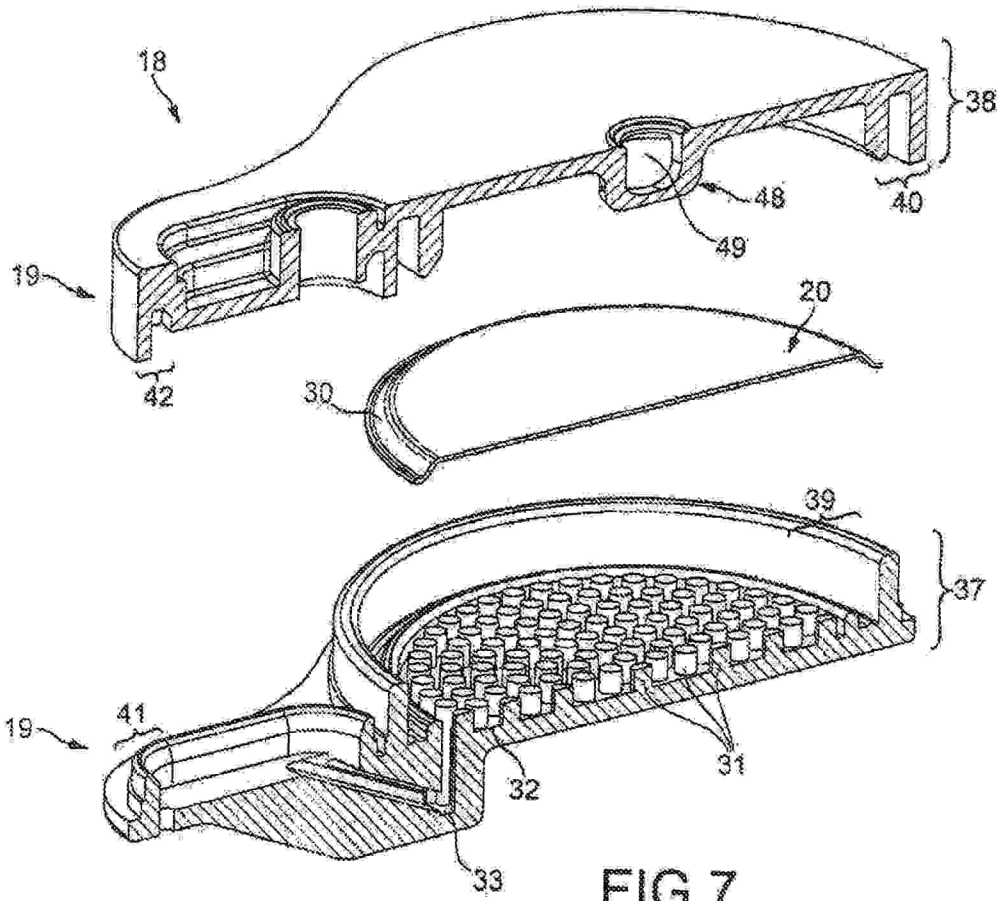


FIG. 7

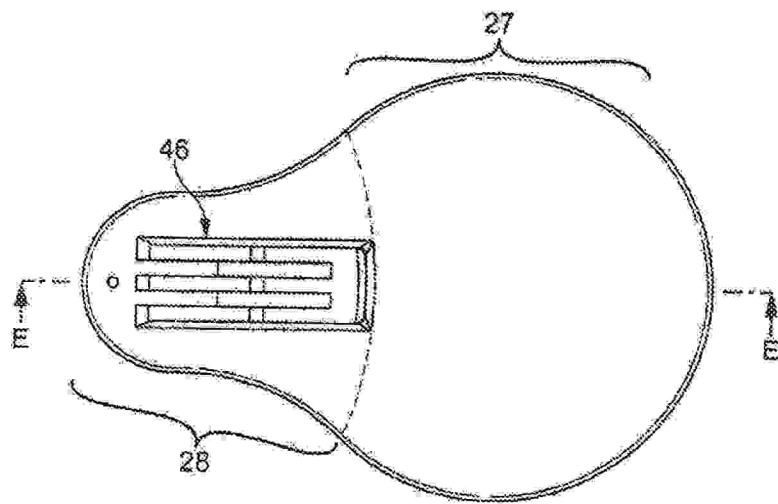


FIG. 8

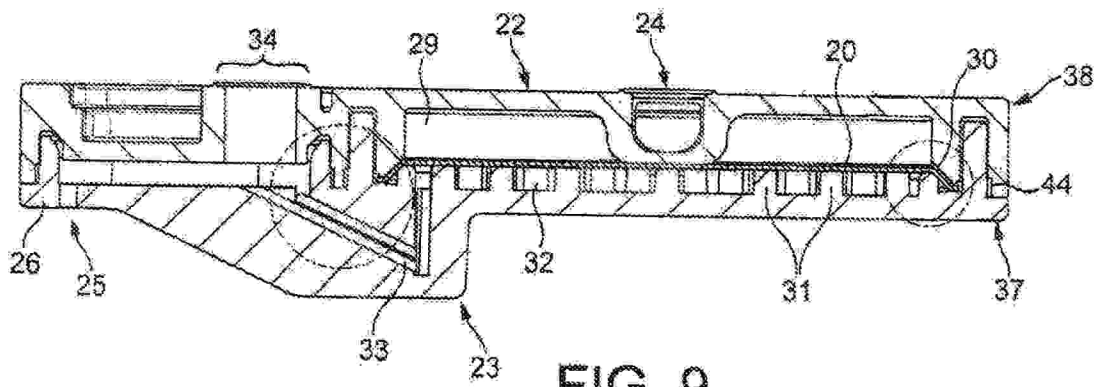


FIG. 9

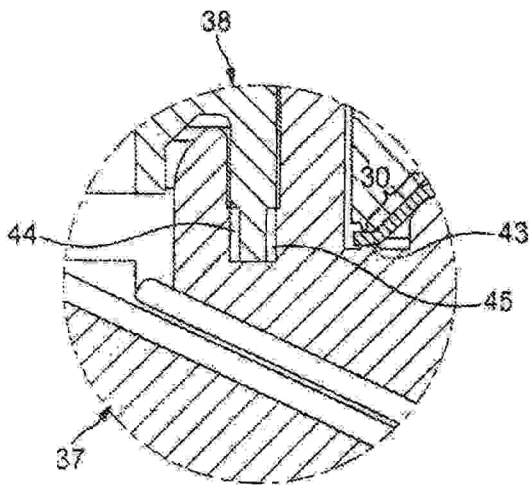


FIG. 10

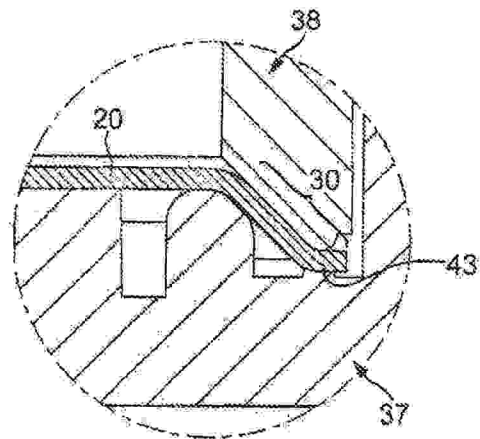


FIG. 11

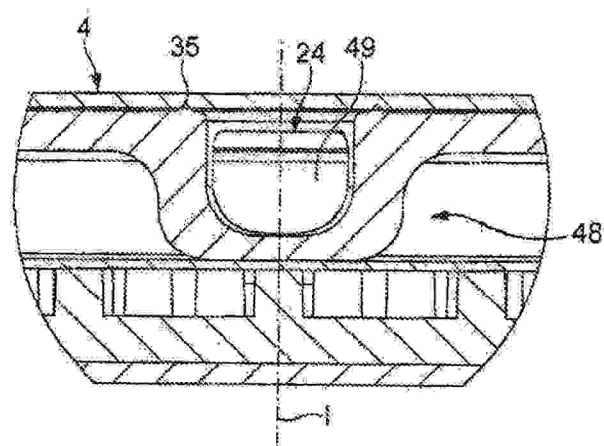


FIG. 12

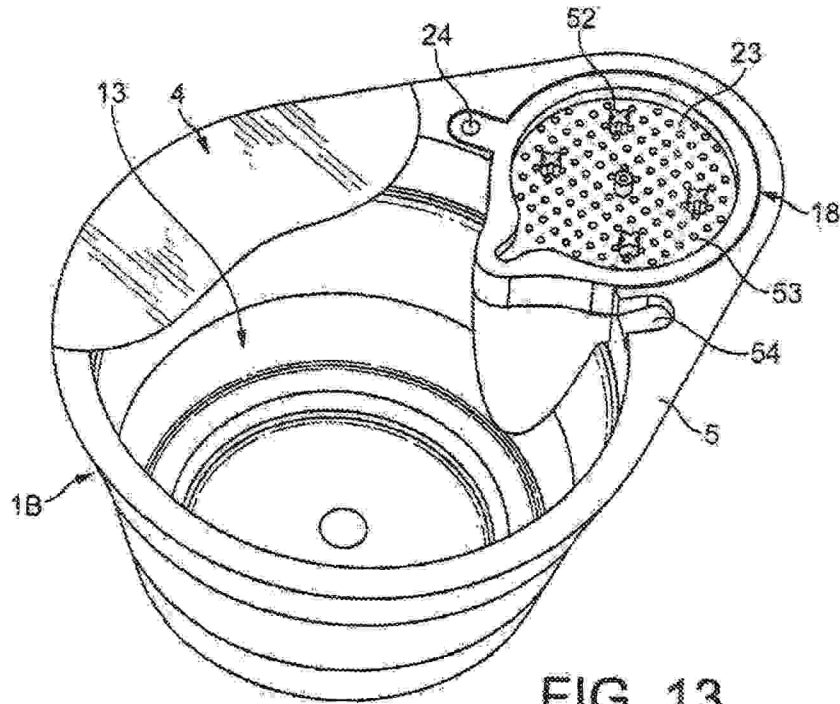


FIG. 13

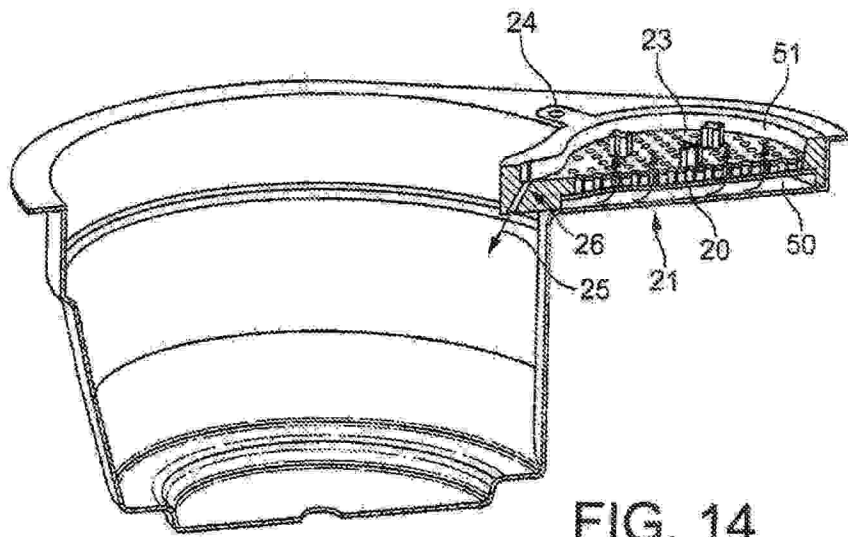


FIG. 14

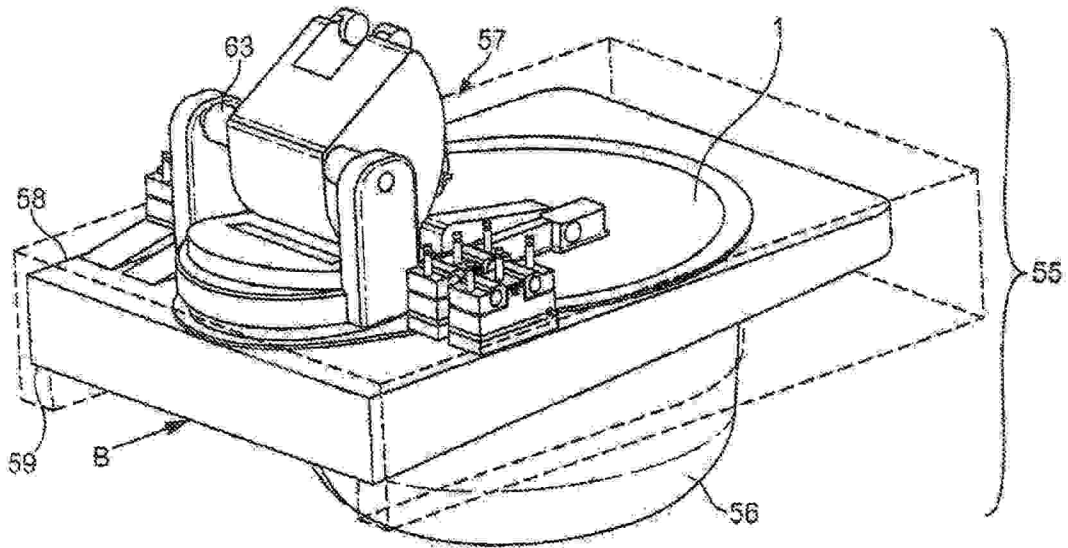


FIG. 15

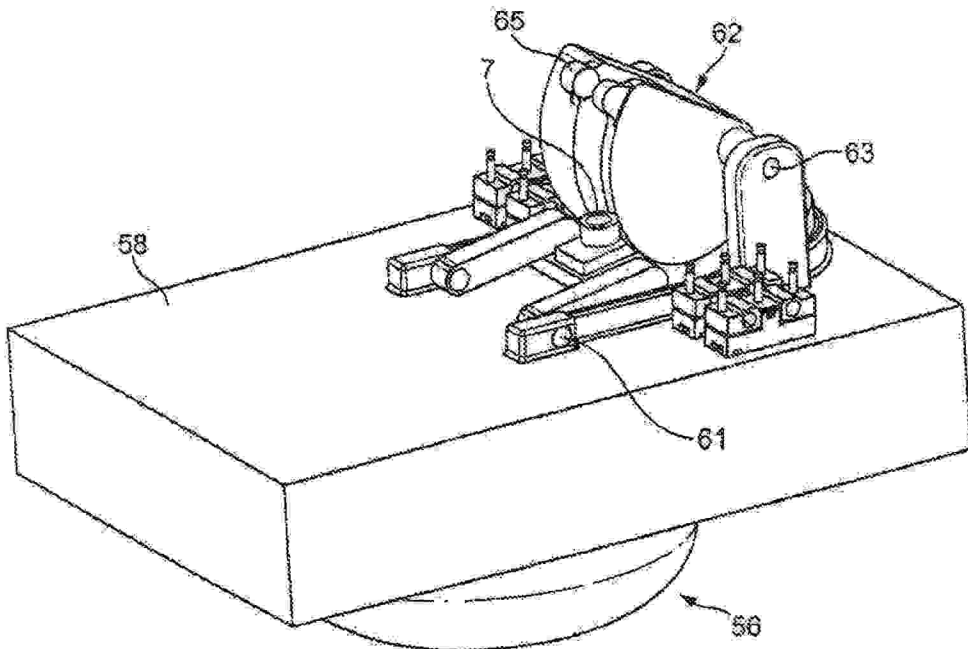


FIG. 16

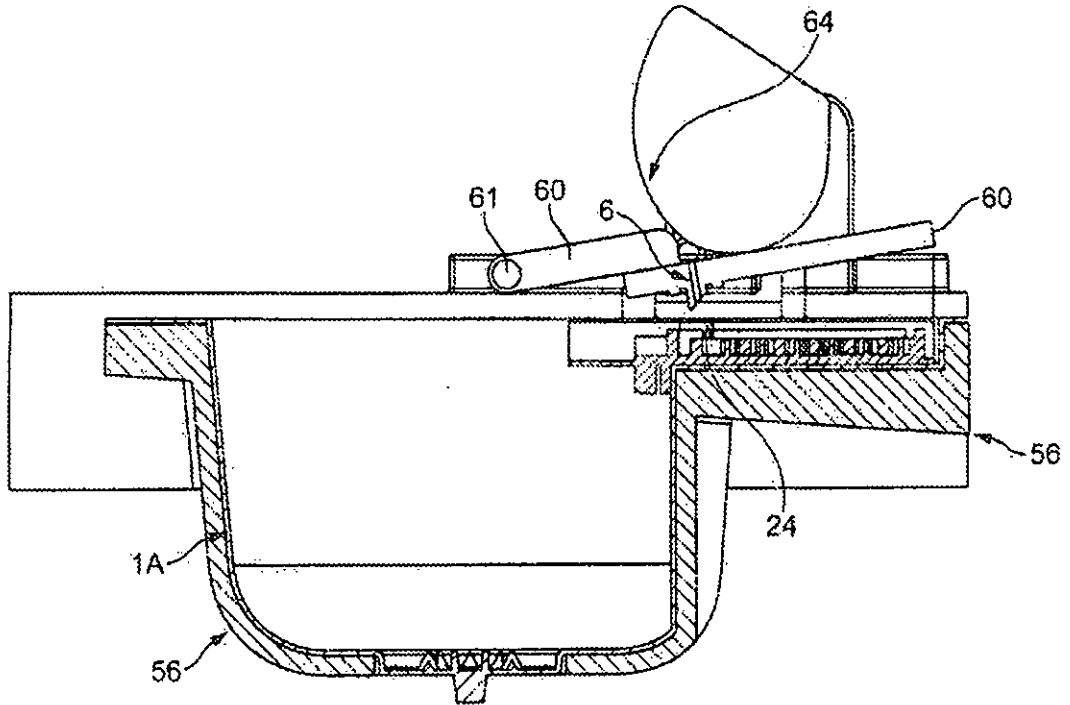


FIG. 17

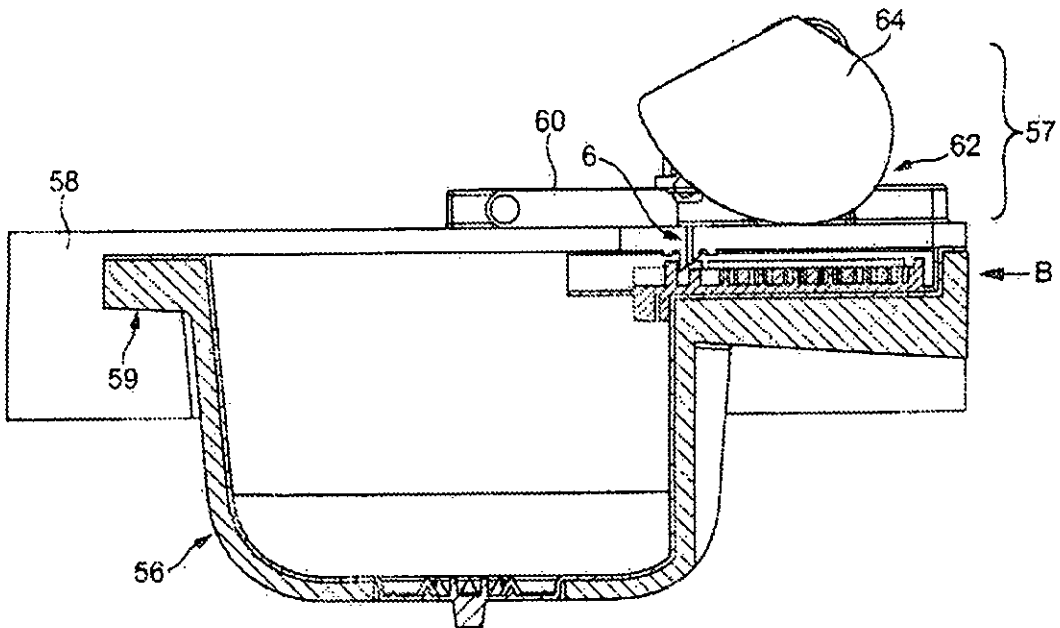


FIG. 18

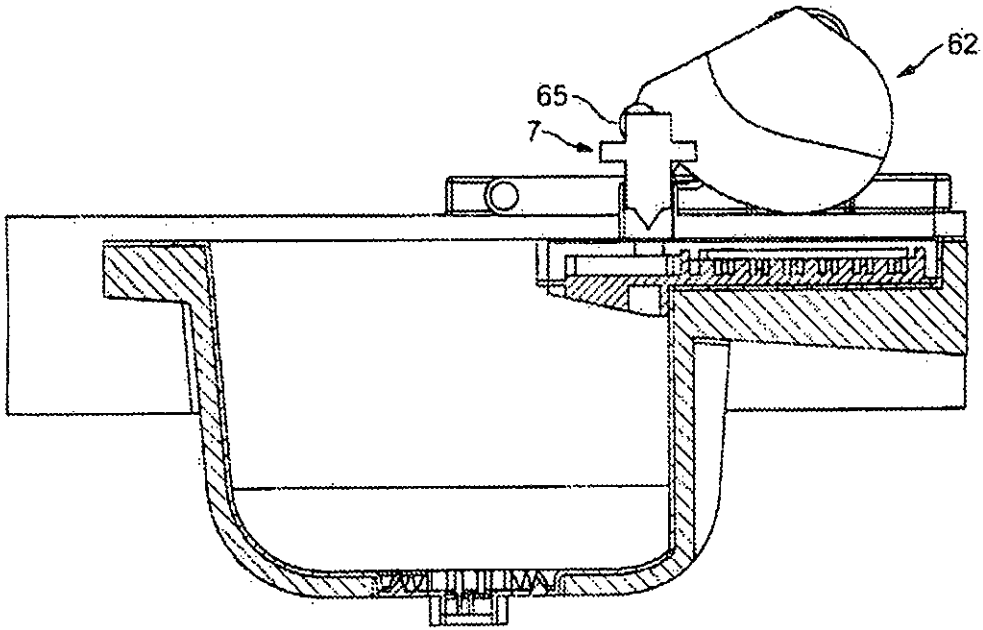


FIG. 19

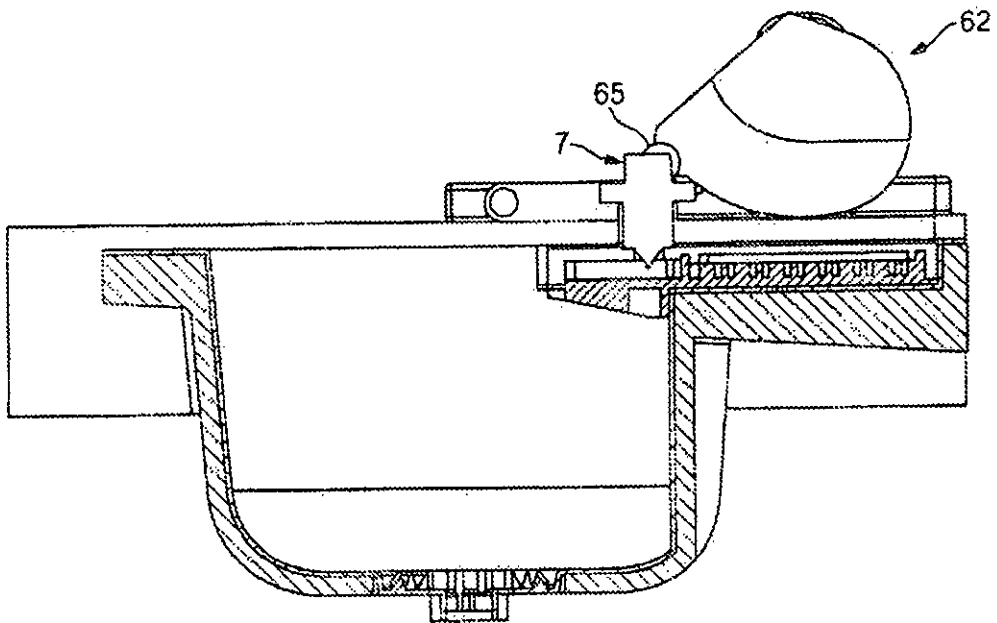


FIG. 20

