



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1014553-2 B1

(22) Data do Depósito: 04/05/2010

(45) Data de Concessão: 09/10/2018



(54) Título: CÁPSULA PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO NUTRICIONAL E DISPOSITIVO DE FILTRO

(51) Int.Cl.: A23L 33/00; A47J 31/44; A47J 31/06; A61L 2/02; A47J 31/36; A47J 31/40; B65D 85/804; A47J 36/24; B01D 63/08; B01D 65/00; B01D 69/10

(30) Prioridade Unionista: 05/05/2009 EP 09 159373.1, 11/06/2009 EP 09 162485.8

(73) Titular(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

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

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "CÁPSULA PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO NUTRICIONAL E DISPOSITIVO DE FILTRO".

[001] A presente invenção se refere a uma cápsula para preparar de maneira higiênica um produto nutricional que contém ingredientes nutricionais ao misturar os ingredientes com um líquido; a cápsula contém um filtro que filtra o líquido fornecido na cápsula para remover os componentes indesejados contidos no líquido. A invenção se refere, mais particularmente, a uma cápsula para a inserção em um dispositivo para abastecer com líquido a cápsula para preparar um produto nutricional ao misturar com os ingredientes nutricionais, tais como uma fórmula para bebês, fórmula para crianças em desenvolvimento ou fórmula para nutrição de adultos. A invenção também se refere a um método que usa a tal cápsula.

[002] As composições nutricionais podem ser, por exemplo, fórmulas para bebês ou também líquidos nutricionais para crianças que estão começando a andar, inválidos, pessoas idosas, pessoas que têm deficiências nutricionais ou atletas. Essas composições são preparadas a partir de ingredientes contidos em uma cápsula pela adição de um líquido tal como água. O líquido pode conter contaminantes indesejados, tais como micro-organismos e/ou partículas sólidas (por exemplo, poeira, minerais, resíduos orgânicos, etc.). Esses contaminantes indesejados deveriam ser removidos do líquido antes de o líquido ser misturado com os ingredientes para garantir uma preparação higiênica e segura da composição.

[003] Portanto, existe uma necessidade por uma cápsula que permita a preparação de composição nutricional, por exemplo, uma fórmula para bebês ou outras composições alimentícias de uma maneira conveniente e segura.

[004] O documento WO2006/077259 descreve um método para

preparar uma única porção de uma composição nutricional que compreende introduzir líquido, tal como água, em um cartucho que contém uma dose em unidade da composição na forma concentrada. Desse modo, a água é tratada antes de a introdução no cartucho a fim de remover os patógenos da água. Este tratamento pode ser, por exemplo, um preaquecimento, uma filtragem ou uma irradiação da água com luz ultravioleta.

[005] O documento WO 2008/012314 se refere a um dispositivo que ensina o princípio de tratar água por meio de um filtro usado para a preparação de composições nutricionais a partir de uma cápsula inserida em um dispensador.

[006] O documento WO2009/115475 se refere a uma cápsula para a preparação de um líquido que compreende uma parede de liberação perfurável.

[007] Uma cápsula com um filtro antimicrobiano integrado foi descrita nos documentos WO 2009/092629 e N° 09156782.6 depositados em 31 de março de 2009.

[008] O filtro antimicrobiano é preferivelmente uma fina membrana microporosa que requer medidas extremamente preventivas quando se manuseia e posiciona na cápsula durante a fabricação. O manuseio do próprio filtro deve ser controlado a fim de evitar a contaminação antecipadamente. Ademais, um posicionamento conexão confiável do filtro na cápsula devem ser garantidos para evitar qualquer defeito de filtragem durante a preparação da bebida. Portanto, o manuseio do filtro deve ser facilitado por uma solução que é adaptada para a produção em massa por meio do que se garantem os padrões de higiene e qualidade elevados.

[009] Ademais, também existe uma necessidade de otimizar o uso de embalar materiais (isto é, não alimentícios) na cápsula sem detrimento à resistência da cápsula à pressão do líquido positiva que reina

na cápsula e, preferivelmente, fornecer um produto mais ecologicamente correto e rentável.

[0010] Uma outra exigência é garantir a liberação da quantidade dedicada da composição nutricional contida na cápsula para garantir uma alimentação completa para cada cápsula, por exemplo, ao bebê ou à criança. Nenhuma quantidade significativa de líquido nutricional deve ser deixada na cápsula, mais preferivelmente, a cápsula deve ser esvaziada de quaisquer líquidos e sólidos. Para isto, o filtro na cápsula pode criar uma resistência muito alta ao gás pressurizado (por exemplo, ar) injetado na cápsula durante a operação de esvaziamento. Como um resultado, a pressão do gás pode ser insuficiente para esvaziar propriamente a cápsula ou uma pressão muito alta de gás é exigida, a qual tem um impacto na complexidade e custo do sistema.

[0011] Uma outra exigência é garantir que não haja contato durante o esvaziamento da cápsula, isto é, entre o dispositivo de abertura para gás para a expurgação de gás e o líquido contaminado, por exemplo, ingredientes nutricionais ou líquido, o que exigiria, de modo contrário, a limpeza sistemática e então, um sistema de limpeza no local que iria representar o dispositivo mais complexo.

[0012] Uma outra exigência é garantir que o filtro possa suportar a deformação sob a pressão de líquido abastecido na cápsula, em particular, a pressão na superfície a montante do filtro.

[0013] Um ou mais dos problemas referidos acima são solucionados pelas reivindicações em anexo.

[0014] Em particular, a presente invenção se refere a uma cápsula para a preparação de um produto nutricional em um dispositivo adaptado para fornecer líquido na cápsula, a dita cápsula compreendendo:

pelo menos um compartimento que contém ingredientes nutricionais para a preparação do produto nutricional em combinação com o líquido abastecido,

um filtro adaptado para remover contaminantes contidos no líquido, caracterizado pelo fato de que o filtro é formado como uma unidade de filtro que compreende uma membrana de filtro e uma parede de saída para suportar a membrana de filtro; a parede de saída que compreende pelo menos uma saída de líquido que se comunica com o compartimento.

[0015] Preferivelmente, a saída de líquido é posicionada axialmente deslocada com relação à superfície filtrante da membrana de filtro.

[0016] Preferivelmente, a unidade de filtro é posicionada axialmente deslocada com relação ao compartimento.

[0017] Preferivelmente, a cápsula tem um corpo que delimita um compartimento para os ingredientes e um assento receptor de filtro para a unidade de filtro. O assento receptor de filtro é preferivelmente localizado em um lado do compartimento.

[0018] Preferivelmente, a unidade de filtro é relativamente rígida.

[0019] Em um modo preferido, a unidade de filtro compreende invólucro relativamente rígido que reveste a membrana de filtro. Como um resultado, a produção da cápsula é facilitada e mais higiênica, uma vez que o contato com a membrana de filtro pode ser evitada.

[0020] O invólucro é preferivelmente resistente à pressão e manuseável.

[0021] Por "manuseável", diz-se no presente, que a unidade de filtro forma uma montagem que pode ser manuseada ou manipulada, durante a fabricação da cápsula, enquanto mantém a membrana de filtro protegida do contato externo e restrições mecânicas pelo invólucro.

[0022] Preferivelmente, a membrana de filtro da unidade é uma membrana microporosa.

[0023] Mais particularmente, a unidade de filtro compreende uma parede de entrada que se forma com a parede de saída, um compartimento interno no qual o filtro é inserido e mais adiante o líquido é vedado

de maneira impermeável em sua circunferência no invólucro.

[0024] Tal estrutura de revestimento garante uma proteção apropriada da membrana de filtro tanto quando a cápsula é produzida quanto durante a preparação da composição de líquido nutricional.

[0025] O invólucro também, pelo menos parcialmente, sustenta as forças de pressão e de vedação exercidas pelo dispositivo de suprimento de líquido na cápsula, desse modo, aliviando o esforço na própria membrana de filtro para evitar sua ruptura ou dano.

[0026] Preferivelmente, o invólucro é formado de duas metades de invólucros que são soldados juntos. O filtro pode ser comprimido e/ou soldado em sua circunferência pelo invólucro, por exemplo, as duas metades de invólucro são montadas juntas. As metades de invólucro podem ser elementos plásticos que são montados juntos por meio de grampeamento e/ou soldagem ultrassônica. Esses elementos são suficientemente rígidos para resistir ao curvamento sob a pressão de líquido injetado na cápsula. Esses elementos podem ser feitos de um polímero de grau alimentício tal como PP, PA, PE, PA/PP, PVC, PS, PEEK, PLA, material baseado em amido ou metal, tal como alumínio e combinações dos mesmos.

[0027] Preferivelmente, a parede de saída preferivelmente compreende uma estrutura em relevo, tal como uma pluralidade de arestas/vigas, para reservar espaço para o líquido filtrado. Em um modo particular, a membrana microporosa pode ser suportada em sua superfície de saída a jusante pela dita estrutura em relevo que se projeta para dentro do compartimento interno do invólucro e distribuída através da superfície da membrana microporosa. Esta reestrutura de relevo garante uma deflexão mínima da membrana de filtro sob a pressão do líquido e também garante a coleta do líquido no lado à jusante de uma saída do invólucro a ser abastecido no compartimento. Em um outro modo, a estrutura em relevo suporta a membrana de topo da cápsula para evitar

que ela colapse e bloqueio o fluxo de líquido na parede de saída da unidade de filtro.

[0028] A parede de entrada do invólucro compreende pelo menos uma entrada para o líquido. A entrada compreende pelo menos um defletor resistente à perfuração que atravessa o eixo geométrico da porta de entrada para prevenir a perfuração da membrana microporosa por um perfurador externo à cápsula. O defletor pode ser uma parte transversal fornecida na abertura de entrada do invólucro e integral à parede de entrada do invólucro. O defletor pode assumir vários formatos e tamanhos (por exemplo, largura e espessura).

[0029] A unidade de filtro preferivelmente tem uma seção transversal, tomada ao longo do plano transversal da cápsula, que é menor do que a seção transversal do compartimento que contém os ingredientes. Mais preferivelmente, a seção transversal da unidade de filtro é pelo menos duas vezes menor do que a seção transversal do compartimento. Uma vantagem é reduzir a deflexão do filtro em seu centro. Uma outra vantagem se refere à diminuição da quantidade de material de empacotamento para formar a unidade de filtro e, conseqüentemente, reduzir seu impacto no ambiente e, ademais, diminuir seu custo de produção.

[0030] A cápsula também pode compreender um corpo, por exemplo, que forma uma xícara para receber os ingredientes (por exemplo, fórmula para bebês). O corpo delimita o primeiro compartimento e um assento receptor de filtro colocados a montante do compartimento para carregar a unidade de filtro. O filtro que recebe o assento possibilita uma fácil colocação da unidade de filtro durante a montagem da cápsula na linha de produção. Inúmeros elementos da cápsula também podem ser significativamente reduzidos. O corpo pode ser formado em plástico moldado tal como por meio de moldagem por injeção ou formação a quente.

[0031] O assento receptor de filtro pode ser colocado transversal-

mente em uma posição descentralizada com relação ao primeiro compartimento. Ao descentralizar o assento receptor de filtro, a unidade de filtro pode ser deslocada em um lado da cápsula com relação ao compartimento para permitir uma conexão com o dispositivo de suprimento de líquido mais eficiente e menor propensa à deformação pela pressão do líquido.

[0032] Em um projeto preferido da cápsula, o assento receptor de filtro se estende por uma borda do tipo flange que se merge, continuamente, com a borda do tipo flange do compartimento.

[0033] Mais particularmente, a unidade de filtro compreende um bocal de saída que se estende do assento receptor de filtro descentralizado em direção e acima do primeiro compartimento. O bocal de saída compreende um ou pelo menos um número limitado de saídas com diâmetro pequeno para fornecer um jato com alto impulso de líquido no compartimento. Preferivelmente, o bocal compreende uma única saída dotada de um diâmetro de menos de 1,0 mm, mais preferivelmente entre 0,2 e 0,7 mm. A saída é capaz de fornecer um jato de líquido com uma velocidade de fluxo compreendida entre 1 e 20 m/s. O jato criado pelo bocal produz um fluxo turbulento no compartimento que é eficaz para dissolver e/ou dispersar todos os ingredientes no líquido.

[0034] Uma entrada de gás capaz de ser aberta também é colocada na cápsula para desviar a membrana de filtro e fornecer comunicação entre o exterior da cápsula e o interior do primeiro compartimento. Mais preferivelmente, a entrada de gás capaz de ser aberta é formada na unidade de filtro, por exemplo, através da parede de entrada, e se comunica com o bocal de saída. A entrada de gás possibilita a introdução de gás sob pressão para esvaziar a cápsula do líquido e, então, garantindo que o conteúdo total da cápsula seja bem liberado da cápsula. A entrada de gás pode ser aberta ao perfurar ou quebrar uma parte da cápsula. Quando a entrada de gás é colocada em comunicação com o

lado filtrado da unidade de filtro, isto é, o conduto que leva ao bocal, garante-se que o membro de abertura que pertence ao dispositivo de suprimento de líquido para abrir a entrada de gás entra em contato apenas com o líquido filtrado.

[0035] Em particular, uma membrana de topo comum é vedada no compartimento e na unidade de filtro. A membrana é vedada para fechar separadamente a entrada de líquido e a entrada de gás. Como um resultado, a entrada de líquido pode ser aberta, por exemplo, por meio de perfuração por um injetor de líquido, enquanto a entrada de gás permanece fechada pela membrana. A entrada de gás pode ser seletivamente aberta, por exemplo, ao perfurar a membrana na região de vedação de gás da membrana tal como ao inserir uma agulha ou lança através da entrada de gás.

[0036] A cápsula da invenção preferivelmente compreende um sistema de liberação de produto líquido a jusante do primeiro compartimento que pode ser fechada ou aberta antes da inserção no dispositivo de suprimento de líquido. O sistema de liberação de produto líquido pode ser configurado para manter uma determinada pressão do líquido (por exemplo, 0,2 a 1,0 mPa (2 a 10 bar)) no compartimento que favorece a dissolução/dispersão dos ingredientes com o líquido injetado.

[0037] Por exemplo, o sistema de liberação de produto líquido é escolhido dentre qualquer um de:

- uma parede perfurável ou quebrável,
- uma combinação de uma parede perfurável e pelo menos um elemento perfurador,
- uma válvula que compreende pelo menos um furo ou corte que se abre sob pressão, e
- uma parede filtrante com orifícios pré-feitos para separar o produto líquido liberado dos sólidos no compartimento.

[0038] Os ingredientes nutricionais contidos no compartimento podem estar sob a forma de um concentrado líquido, pasta, pó e combinações dos mesmos.

[0039] Os ingredientes nutricionais preferivelmente compreendem uma fórmula para bebês, uns ingredientes baseados em laticínios, uma composição culinária ou qualquer outro alimento nutricional adequado que inclui proteínas, lipídeos, carboidratos, micronutrientes, fibras e combinações dos mesmos.

[0040] Em um outro aspecto importante e independente, a invenção se refere a um dispositivo de filtro que compreende uma membrana de filtro e uma parede de saída para suportar a membrana de filtro; a parede de saída compreende uma entrada de líquido e bocal de saída com pelo menos uma saída de líquido; em que o dispositivo de filtro é configurado como uma unidade para ser colocada a montante do compartimento do ingrediente de uma cápsula para a preparação de um produto nutricional; com seu bocal que se projeta para dentro do dito compartimento. Em um modo, a saída de líquido da unidade de filtro é deslocada até um ponto em que é colocada fora da projeção axial da superfície filtrante da membrana de filtro.

[0041] Todas as características descritas em relação à unidade de filtro são, no presente, aplicáveis ao dispositivo de filtro. Por exemplo, a unidade de filtro compreende, preferivelmente, um invólucro resistente à pressão, manuseável, relativamente rígido que compreende a entrada e as saídas de líquido. Mais preferivelmente, o dispositivo compreende uma entrada de gás para esvaziar a cápsula com conteúdo líquido que é independente da entrada de líquido e que se desvia da membrana de filtro. A unidade de filtro também pode ser fornecida com uma saída de gás independente ou, alternativamente, a saída de gás é comum com a saída de líquido no bocal.

[0042] Os desenhos em anexo são dados como uma questão de

ilustração dos melhores modos.

[0043] A figura 1 é uma vista de topo em perspectiva de uma cápsula de acordo com o modo preferido da invenção;

[0044] a figura 2 é uma vista de fundo em perspectiva da cápsula da figura 1;

[0045] a figura 3 é uma vista lateral da cápsula da figura 1;

[0046] a figura 4 é a seção transversal da cápsula da figura 3 ao longo da linha A;

[0047] a figura 5 é uma vista da seção transversal explodida da cápsula da figura 1 que mostra os diferentes elementos antes da montagem;

[0048] a figura 6 é uma vista em perspectiva alargada e em seção transversal da unidade de filtro da cápsula da figura 1;

[0049] a figura 7 é uma vista explodida da unidade de filtro da figura 6;

[0050] a figura 8 é uma vista plana de fundo da unidade de filtro da figura 6;

[0051] a figura 9 é uma vista alargada em seção transversal plana da unidade de filtro da figura 8 ao longo da linha E;

[0052] a figura 10 é um detalhe em seção transversal da montagem soldada da unidade de filtro da figura 6;

[0053] a figura 11 é um outro detalhe em seção transversal da conexão da membrana de filtro no invólucro da unidade de filtro;

[0054] a figura 12 mostra um outro detalhe na seção transversal da entrada da unidade de filtro;

[0055] a figura 13 mostra, na vista de topo em perspectiva, uma segunda modalidade da cápsula da presente invenção com a membrana de topo sendo removida por questão de clareza;

[0056] a figura 14 mostra, na vista em perspectiva na seção transversal, a cápsula da figura 13;

[0057] a figura 15 mostra uma vista em perspectiva de um dispositivo de suprimento de fluido da invenção na qual se insere uma cápsula da invenção antes da abertura da entrada de líquido para o fornecimento de líquido na cápsula;

[0058] a figura 16 mostra uma vista em perspectiva de um ângulo diferente do dispositivo de suprimento de fluido da invenção ainda antes da abertura da entrada de líquido;

[0059] a figura 17 é uma vista em seção transversal do dispositivo da figura 15 ao longo de um plano que passa através do injetor de líquido ainda antes da abertura da entrada de líquido;

[0060] a figura 18 é uma vista em seção transversal do dispositivo da figura 15 ao longo de um plano que passa através do injetor de líquido ainda antes da abertura da entrada de líquido;

[0061] a figura 19 é uma vista em seção transversal do dispositivo da figura 15 ao longo de um plano que passa através do injetor de gás antes da abertura da entrada de gás;

[0062] a figura 20 é uma vista em seção transversal do dispositivo da figura 15 ao longo de um plano que passa através do injetor de gás depois da abertura da entrada de gás.

[0063] O aspecto geral da cápsula de acordo com um primeiro modo da invenção é ilustrado em conexão com as figuras 1 a 3 dadas apenas como um exemplo preferido. A cápsula 1A geralmente compreende um corpo 2 para receber ingredientes nutricionais, uma tecnologia de filtro e uma tecnologia de liberação de produto conforme serão discutidas mais adiante. A cápsula tem uma xícara 3 formada no corpo que é fechada por uma membrana de topo ou folha impermeável ao líquido 4 que é vedada na borda do tipo flange 5 do corpo. A membrana 4 pode ser simplesmente impermeável ao líquido ou, o mais preferível, impermeável ao líquido e ao gás. Em particular, a membrana pode ser uma multicamada que compreende uma barreira contra o gás, tal como

EVOH e/ou alumínio. Conforme será explicado em mais detalhes mais adiante, a membrana de topo é feita de um material perfurável, tal como polímero fino e/ou alumínio para permitir que o líquido seja fornecido por meio de um injetor de líquido 6 por um lado, e que o gás seja fornecido na cápsula por meio de um injetor de gás 7 por outro lado.

[0064] O fundo 8 da xícara 3 compreende uma saída do produto 9 destinada à liberação da composição nutricional/produto líquido da cápsula. A saída do produto 9 pode compreender uma ou diversas aberturas para o escoamento da composição líquida em direção a um receptáculo tal como uma mamadeira, copo ou xícara. A saída do produto 9 pode se estender a partir do fundo da xícara por um duto curto 10 para direcionar o fluxo de líquido e reduzir as projeções colaterais de líquido que poderiam contaminar os arredores do receptáculo.

[0065] O corpo da cápsula se estende no lado superior por uma parte de extensão 11 que recebe o filtro para filtrar o líquido abastecido à cápsula. Conforme ilustrado na figura 2, a cápsula pode compreender, adicionalmente, uma estrutura de codificação tridimensional 12 capaz de coagir com os sensores de posicionamento do dispositivo de suprimento de líquido, para discriminar o tipo da cápsula inserido no dispositivo para que o ciclo de preparação possa ser personalizado para o tipo de cápsula reconhecido, por exemplo, ao fornecer o volume apropriado de líquido, temperatura variante, taxa de fluxo, etc.

[0066] Na vista das figuras 4 e 5, a cápsula compreende, na xícara, um compartimento 13 que contém ingredientes nutricionais 14 formados pelo fundo e parede lateral da xícara 3. O volume do compartimento pode variar dependendo do volume de líquido a ser injetado nele. Em geral, um grande volume é preferido para grandes volumes de líquido para que o compartimento sirva como uma bacia para mistura para os ingredientes e o líquido a formar a composição.

[0067] A cápsula pode compreender um sistema de liberação de

produto 15 para garantir uma interação apropriada do líquido abastecido e dos ingredientes contidos no compartimento da cápsula e para reduzir, preferivelmente evitando, o contato do líquido nutricional com o dispositivo. Em um modo particular, o sistema de liberação de produto é projetado para se abrir em pelo menos um orifício através da cápsula para a liberação da composição quando uma pressão suficiente de líquido foi alcançada no compartimento. Para isso, o fundo 8 da xícara compreende elementos perfuradores 16 estrategicamente colocados para perfurar uma membrana inferior 17 que separa normalmente o compartimento 13 da saída de produto líquido 9. A membrana inferior é tipicamente uma fina membrana perfurável hermética feita de alumínio e/ou polímero. A membrana é vedada na margem de fundo da xícara. Por exemplo, a membrana é uma folha de 30 microns de alumínio. Uma cápsula que compreende tal sistema de liberação de produto é descrita no documento PCT/EP09/053033 depositado em 16 de março de 2009, o qual é incorporado ao presente por meio de referência. Deve-se notar que o sistema de liberação de produto pode ser projetado de maneira diferente. Por exemplo, ele pode ser uma simples válvula que compreende um orifício ou fenda normalmente fechado e que se abre sob pressão que se estrutura no compartimento à medida que se resulta do líquido que é abastecido. Em uma outra alternativa, ele também pode ser uma parede porosa que forma um filtro do produto.

[0068] A cápsula da invenção é adicionalmente projetada para garantir a filtração do líquido que é abastecido no compartimento. O fundamento lógico para a filtração do líquido de entrada é essencialmente ligado à exigência de controlar uma qualidade perfeita do líquido, por exemplo, água, que entra na composição liberada. A água pode ser fornecida em uma temperatura de serviço, por exemplo, em cerca de 35 a 40 graus Celsius, por meio do aquecimento da água que vem de um

tanque de água do dispositivo de suprimento de fluido. Mais preferivelmente, a filtração é realizada para remover os contaminantes que incluem micro-organismos, tais como bactérias, levedura ou mofo e, eventualmente, vírus, por exemplo, que foram destruídos pela operação de aquecer a água. Para isso, uma solução pode consistir em inserir, em uma área predeterminada da cápsula, uma unidade de filtro 18 na forma de uma unidade resistente à pressão e manuseável que compreende um invólucro protetor externo 19 e pelo menos um meio de filtro, em particular, uma membrana de filtro 20. A unidade de filtro 18 é preferivelmente rígida no sentido de que é mais rígida do que a membrana de filtro e, preferivelmente, também é resistente à deflexão significativa na aplicação do líquido e da pressão de vedação exercida pelo líquido que sai do injetor e pelo engate de vedação do próprio dispositivo de suprimento de fluido na cápsula. A unidade de filtro apresenta a vantagem de facilitar a colocação da tecnologia do filtro na cápsula, sem exigir meios de conexão específicos, e ela reduz o risco de danificar a membrana de filtro.

[0069] Para fins antimicrobianos, a membrana de filtro tem, preferivelmente, um tamanho de poro de menos do que 0,4 microm, o mais preferível, de menos do que 0,2 microm. Ela pode ter uma espessura de menos do que 500 microns, preferivelmente, entre 10 e 300 microns. O material da membrana pode ser escolhido a partir da lista que consiste em PES (polietersulfona), acetato de celulose, nitrato de celulose, poli-amida e combinações dos mesmos.

[0070] Em particular, a unidade de filtro é inserível em um assento receptor de filtro 21 formado na parte de extensão 11 do corpo. O assento receptor de filtro é, então, projetado para posicionar a unidade de filtro de uma maneira descentralizada com relação ao compartimento. Como um resultado, a deformação da cápsula devido à pressão do lí-

quido e à vedação com o dispositivo podem ser reduzidas em comparação a um posicionamento mais central acima do compartimento. O assento receptor de filtro 21 pode ser, por exemplo, uma cavidade com formato em U de profundidade relativamente pequena (d) em comparação à profundidade (D) do compartimento. O assento 21 tem uma parede de fundo e uma parede lateral que é compatível com pelo menos parte do fundo e da parede lateral da unidade de filtro, em particular, de sua parte maior 27. A unidade de filtro pode não exigir qualquer conexão específica com o assento receptor de filtro, mas é simplesmente mantida no local pelos formatos complementares da unidade, por exemplo, por meio de encaixe por pressão, no assento e no fechamento obtido pela membrana de topo 4. Por exemplo, o assento 21 pode compreender corrugações ou recessos em sua parede lateral, por exemplo, próximos ao compartimento, para receber a unidade de filtro por meio de encaixe por pressão (não mostrado).

[0071] Conforme ilustrado na figura 4, a unidade de filtro 18 é dimensionada para que sua superfície filtrante (F) seja pelo menos duas vezes, preferivelmente, diversas vezes menor do que a maior seção transversal (C) da boca (isto é, abertura superior) do compartimento 13, por exemplo, correspondente à abertura superior do compartimento. Ademais, a maior parte da superfície filtrante (F) é axialmente deslocada com relação à seção transversal (C) do compartimento (13) quando a cápsula é vista na vista de projeção ao longo da linha axial A. Por "parte maior", significa que pelo menos 60%, preferivelmente 85% da superfície filtrante são colocados fora da seção transversal do compartimento na projeção ao longo da direção A. A superfície filtrante é, no presente, considerada como a superfície total da membrana de filtro menos sua circunferência comprimida 30. Uma determinada sobreposição das superfícies pode ser considerada como aceitável. Um primeiro problema solucionado é a redução do compartimento e a habilidade de controlar

melhor a deformação do filtro. Um outro problema solucionado é sobre a redução da quantidade de material para a membrana de filtro e, consequentemente, a redução do custo de fabricação e impacto da cápsula usada no ambiente. Uma outra vantagem é a possibilidade de comprimir a cápsula, em particular, a xícara 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 que inclui linhas enfraquecidas orientadas de modo tal a promover a compressão da xícara na direção axial.

[0072] Conforme ilustrado nas figuras 6 a 9, a unidade de filtro da invenção compreende uma parede de entrada 22 para a introdução do líquido na unidade e uma parede de saída 23 para a liberação do 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 as saídas 24, 25 são espaçadas na direção axial para que a entrada de líquido 24 seja colocada fora do contorno do compartimento 13 enquanto a saída 25 é colocada dentro do contorno do compartimento. Como uma questão de projeto preferido, o invólucro do filtro pode tomar a forma de uma raquete com uma parte maior 27 posicionada no assento e se estendendo por uma parte de estreitamento 28 do bocal que se estende de maneira transversal acima do compartimento. A saída 25 tem preferivelmente um diâmetro pequeno, por exemplo, entre 0,2 e 1,5 mm, para formar um jato de líquido sob pressão que promove a dissolução e/ou dispersão dos ingredientes pelo líquido projetado através do bocal. A saída pode ser formada de diversas aberturas discretas. A quantidade de aberturas deve ser pequena, preferivelmente entre 1 e 5, no máximo, para evitar uma redução muito grande da velocidade do fluxo. Em um modo, duas saídas paralelas ou não paralelas são fornecidas no bocal. A velocidade de fluxo através da(s) saída(s) do

bocal é preferivelmente compreendida entre 1 e 20 m/s. A saída pode ter a seção transversal diferente, tal como circular, oval, retangular, etc.

[0073] O invólucro envolve a membrana de filtro 20 em um compartimento interno 29 que forma um lado a montante e lado a jusante com a circunferência 30 do filtro que é vedado pelo invólucro de uma maneira hermética para evitar o desvio do filtro pelo líquido. No lado a jusante do compartimento, a membrana de filtro é adicionalmente suportada por uma estrutura de suporte formada, por exemplo, de um grande número de pequenas vigas 31. As vigas possuem extremidades livres e planas para reduzir a deflexão axial da membrana de filtro sob pressão e evitam sua quebra. As vigas são preferivelmente formadas ao longo de toda a seção transversal da membrana de filtro. Mais preferivelmente, as vigas adjacentes não são distanciadas por mais do que 2,5 mm. Entre a estrutura de suporte se forma um grande número de canais 32 para coletar o líquido que é filtrado através da membrana. A parede de saída 23 compreende pelo menos um conduto de saída 33 para fazer a comunicação de fluido entre o lado à jusante da membrana de filtro, via canais 32, e a saída 25 do bocal 26. A estrutura de suporte pode ser um elemento separado, por exemplo, uma grade colocada no invólucro abaixo do filtro.

[0074] Na parede de entrada 22, a unidade de filtro compreende adicionalmente uma entrada de gás 34 para permitir o suprimento de gás sob pressão, por exemplo, ar comprimido, no compartimento 13. A entrada de gás pode ser, conforme ilustrado, uma abertura através da parede que intersecta com o conduto de saída 33. Portanto, deve-se notar que o gás que entra na unidade irá se desviar da membrana de filtro 20 em seu caminho para o bocal 26 e irá entrar, sob pressão, no compartimento. Como um resultado, a membrana de filtro não cria uma perda de pressão para o gás antes de entrar no compartimento de ingrediente. Tanto a entrada de líquido 24 quanto a entrada de gás 34 são

fechadas pela membrana de topo 4. Por isso, as entradas são seletivamente capazes de serem abertas ao perfurar a membrana 4 nas entradas dedicadas. Em particular, a membrana de topo 4 é vedada ao redor da entrada de líquido e da entrada de gás por vedações 35, 36 (figura 1). Portanto, quando a membrana de topo é perfurada pelo injetor de gás 7 do dispositivo de suprimento de fluido, a ponta do perfurador pode apenas entrar em contato com o líquido filtrado. Como um resultado, existe uma chance muito pequena de contaminação do perfurador do que se a entrada de gás e de líquido fosse a mesma entrada. O perfurador de gás pode então permanecer limpo para o próximo ciclo de preparação.

[0075] A estrutura do invólucro do filtro 19 pode variar. No entanto, em um projeto preferido, o invólucro é formado de duas partes 37, 38 que são soldadas e/ou presas juntas. A figura 7 mostra a unidade de filtro 18 com uma metade de invólucro inferior 37 e uma metade de invólucro superior 38. A metade de invólucro inferior 37 tem uma seção de borda / ranhura circular protuberante 39 que delimita o contorno do compartimento interno para se encaixar em uma seção de ranhura/borda circular 40 da metade de invólucro superior 38. De maneira semelhante, a parte do bocal 28 da unidade é montada por uma segunda seção de borda/recesso 41 na metade de invólucro inferior que se encaixa em uma seção de ranhura/borda 42 da metade de invólucro superior 38. Também poderia ser que as seções 39, 41, respectivamente 40, 42 formassem seções contínuas a partir da parte maior 27 da raquete para a parte de estreitamento 28 da raquete.

[0076] Conforme ilustrado nas figuras 10 e 11, as metades de invólucro inferior e superior 37, 38 são montadas enquanto comprime a circunferência 30 da membrana de filtro. As partes 37, 38 podem ser projetadas de tal modo a curvar a circunferência e comprimi-la em um ponto circular 43. O filtro pode não ser necessariamente soldado ao invólucro

se o ponto de aperto for suficiente para manter o filtro firmemente no lugar e, portanto, evitar, com sucesso, o efeito de desvio durante a operação. A unidade pode, então, ser montada por meio de soldagem na seção de ranhura/bordas por linhas de soldagem adequadas 44, 45, por exemplo. O benefício de soldar as partes do invólucro, mas comprimir o filtro reside na possibilidade de escolher dentre uma escolha maior de materiais para o filtro sem ter que se preocupar com a compatibilidade de soldagem com o material do invólucro. Um outro benefício é simplificar a montagem ao usar a soldagem ultrassônica para os elementos mais espessos da unidade e evitar danificar os elementos mais finos (isto é, membrana de filtro).

[0077] Conforme mostrado na figura 8, a estrutura da unidade de filtro pode ser otimizada. Por exemplo, a unidade de filtro pode compreender uma estrutura de reforço 46, em particular, na parte de estreitamento 28 para possibilitar que o conduto seja formado na parede inferior, mas enquanto ainda mantém a rigidez da unidade, em particular, em vista de restrições fluídicas e mecânicas. Por exemplo, a estrutura de reforço forma uma série de nervuras que se estendem, por exemplo, na direção transversal da raquete. Logicamente, muitos padrões de reforço diferentes são possíveis. Em particular, a relação de rigidez para peso deve ser otimizada para promover a redução de custo e menor impacto no ambiente.

[0078] A fim de reduzir o risco de danificar a membrana de filtro durante a abertura da entrada de líquido 24 quando se perfura 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 integral à parede de entrada do invólucro. Ele pode ser projetado como uma ponte transversal que atravessa a abertura de entrada e embutido com relação à aber-

tura. Portanto, o líquido pode passar pelas passagens laterais 49 formadas na entrada entre a ponte e a parede. Logicamente, o defletor poderia assumir várias formas contanto que ele crie uma proteção contra a perfuração ao longo da direção axial da entrada I. O defletor também poderia ser uma peça separada interposta entre o filtro e a parede de entrada.

[0079] Em uma outra modalidade ilustrada nas figuras 13 e 14, a cápsula 1B da invenção se difere em diferentes aspectos. Em primeiro lugar, uma unidade de filtro 18 é fornecida, a qual compreende uma parede de saída 23 na qual se aplica a membrana de filtro 20. Ao contrário da modalidade anterior, a membrana de filtro 20 é colocada entre a parede de saída 23 e o fundo do assento receptor de filtro 21 do corpo. Uma entrada de líquido 24 é fornecida no lado 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 de topo (não mostrada) 4 que é vedada na borda do tipo flange 5 do corpo da cápsula. A fim de evitar que a membrana de topo 4 colapse no compartimento superior 51 e bloqueie parcialmente o fluxo que sai da membrana de filtro, a parede de saída 23 do filtro é fornecida com diversos elementos de suporte 52. A parede de saída é adicionalmente fornecida com um grande número de aberturas 53 para permitir que o líquido filtrado se distribua propriamente através da membrana de filtro posicionada a montante. Portanto, o líquido abastecido na cápsula através da entrada de líquido 24 flui sob a unidade no compartimento inferior 50 então, através da membrana de filtro 20 na direção ascendente. O líquido filtrado é, então, coletado no compartimento superior e flui através do bocal de saída 26 que compreende uma saída com tamanho pequeno 25. Para esvaziar a cápsula 1B, uma entrada de gás pode ser

fornecida independentemente da unidade de filtro. Em particular, um entalhe 54 pode ser formado na borda do tipo flange, por exemplo, ao lado da unidade de filtro. Para o gás ser fornecido no compartimento de ingredientes 13, a membrana de topo é perfurada no local do entalhe. A perfuração da membrana pode ser realizada por um elemento mecânico do dispositivo de suprimento de fluido ou pelo gás sob pressão. Logicamente, a entrada de gás também poderia ser fornecida na unidade de filtro. O sistema de liberação de produto pode ser o mesmo que o descrito no primeiro modo.

[0080] A descrição focará, agora, com relação às figuras 15 a 20, no dispositivo de suprimento de fluido de acordo com a invenção adaptado para receber uma cápsula para a preparação de uma composição nutricional conforme descrita.

[0081] O dispositivo de suprimento de fluido 55 da invenção tipicamente compreende um retentor de cápsula 56 adaptado em tamanho para receber a cápsula 1. O retentor de cápsula se encaixa com um grupo de suprimento de fluido 57 que compreende meios de suprimento de líquido e de gás. O grupo de suprimento de fluido 57 compreende uma base de inserção de retentor de cápsula 58 para oferecer uma posição estável de referência para o retentor de cápsula. Em particular, os meios de guiar complementares 59 no retentor de cápsula 56 e a base 58 são fornecidos para permitir a fácil montagem e remoção do retentor de cápsula a partir da base, tal como ao longo de uma direção de deslizamento longitudinal B.

[0082] Deve-se notar que a unidade de filtro 18 da invenção também poderia ser uma parte separada que é associada à cápsula no momento do uso, por exemplo, durante a inserção da cápsula no dispositivo de suprimento de fluido. Por exemplo, a unidade de filtro pode ser a parte a qual é associada ao injetor de líquido ou integrada ao injetor de líquido.

[0083] O grupo de suprimento de fluido 57 compreende adicionalmente uma placa de injeção de líquido 60 que sustenta o injetor de líquido 6 por si mesma. A placa de injeção de líquido 60 pode ser posicionada para girar ao longo de um eixo geométrico 61 montado na parte de topo da base 58 tal que a placa pode tomar pelo menos uma primeira posição na qual o injetor é colocado longe da abertura de entrada de líquido da cápsula e uma segunda posição na qual o injetado é engatado na abertura da entrada de líquido 24. A primeira posição é ilustrada na figura 17 enquanto 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 came 62 que também é montado em relação ao longo de um segundo eixo geométrico 63 na base. De maneira semelhante, um injetor de gás 7 é fornecido, o qual pode tomar uma primeira posição onde é mantido longo da entrada de gás da cápsula (figura 19) e uma segunda posição onde é engatado na abertura da entrada de gás (figura 20). Mais uma vez, a alteração da primeira para a segunda posição do injetor de gás 7 é controlado pelo mecanismo de came 62. De uma maneira vantajosa, o mecanismo de came 62 é comum para controlar ambas as posições dos injetores de líquido e de gás de tal modo que o injetor de gás se move de sua primeira para sua segunda posição em um momento em que o injetor de líquido já se moveu da primeira para a segunda posição. O mecanismo de came 62, em particular, compreende pelo menos uma primeira parte de came 64 que age na placa de injeção e pelo menos uma segunda parte de came 65 que age no injetor de gás. As duas partes de came são ligadas ao mesmo mecanismo de came de modo que elas sempre ajam em seus respectivos injetores de uma maneira coordenada. As figuras 17 e 18 mostram a primeira parte de came 64 que age para alterar a posição do injetor de líquido 6 ao empurrar a placa 60. A parte de came 64 que forma uma superfície excêntrica com relação ao eixo geométrico 63 que

empurra a placa 60 para baixo na direção da cápsula. Deve-se notar que os meios de vedação, tais como um anel em O (não mostrado), podem ser associados à placa de injeção para criar localmente uma vedação de líquido ao redor da entrada de líquido. As figuras 19 e 20 mostram a segunda parte de came 65 que também forma uma superfície excêntrica que empurra o injetor de gás 7 na direção da entrada de gás. Por questão de clareza, o dispositivo não mostra todos os detalhes, em particular, os meios de retorno elásticos para substituir a placa de injeção de líquido em sua primeira posição e meios semelhantes para substituir o injetor de gás em sua primeira posição. Tais meios de retorno elásticos podem estar na forma de moldas ou equivalentes.

[0084] Em um modo diferente, a unidade de filtro 18 pode se separar da cápsula e ser um dispositivo descartável.

REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula para preparação de um produto nutricional em um dispositivo adaptado para fornecer líquido na cápsula, a dita cápsula consiste em:

pelo menos um compartimento (13) que contém ingredientes nutricionais para a preparação do produto nutricional em combinação com o líquido fornecido,

um filtro adaptado para remover os contaminantes contidos no líquido,

a dita cápsula sendo caracterizada pelo fato de que o filtro é formado como uma unidade de filtro (18), que consiste em uma membrana de filtro (20) e uma parede de saída (23) para sustentar a membrana de filtro; a parede de saída consistindo em pelo menos uma saída de líquido (26) que se comunica com o compartimento (13).

2. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a saída de líquido (26) é posicionada axialmente deslocada com relação à superfície filtrante da membrana de filtro (20).

3. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a membrana de filtro é uma membrana microporosa.

4. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que a unidade de filtro (18) consiste em um invólucro relativamente rígido (19) que reveste a membrana de filtro (20).

5. Cápsula, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a unidade de filtro (18) consiste em uma parede de entrada (22) que se forma com a parede de saída, um compartimento interno (29) no qual a membrana de filtro (20) é inserida e a membrana de filtro (20) é adicionalmente vedada de maneira impermeável ao líquido em sua circunferência (30) ao invólucro (19).

6. Cápsula, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o invólucro (19) é formado de duas metades de invólucros (37, 38) que são soldadas juntas; que comprimem e/ou soldam a membrana de filtro (20) em sua circunferência.

7. Cápsula, de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizada pelo fato de que a parede de entrada (22) consiste em pelo menos uma entrada de líquido (24), que consiste em pelo menos um defletor resistente à perfuração (48) que atravessa o eixo geométrico da porta de entrada para prevenir a perfuração da membrana microporosa (20) por um injetor de líquido (6) do dispositivo de suprimento de fluido.

8. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que uma pluralidade de arestas/vigas (31, 52) ou uma grade é fornecida entre a parede de saída (23) e a membrana de filtro (20) para sustentar a membrana de filtro e para reservar espaço para o líquido filtrado.

9. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que a cápsula consiste em um corpo (2) que delimita o compartimento (13) e um assento receptor de filtro (21) colocado a montante do compartimento para alojar a unidade de filtro (18).

10. Cápsula, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a unidade de filtro consiste em uma parte maior (27) posicionada no assento receptor de filtro e uma parte de estreitamento (28) que forma o bocal de saída (26).

11. Cápsula, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, caracterizada pelo fato de que o assento receptor de filtro (21) é colocado transversalmente descentralizado com relação ao compartimento (13).

12. Cápsula, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que o assento receptor de filtro (21) se estende por uma borda do tipo flange (5a) que se merge continuamente com a borda

do tipo flange (5) do compartimento.

13. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que consiste em uma entrada de gás capaz de ser aberta (34, 54) para se desviar da membrana de filtro (20) e fornece a comunicação entre o exterior da cápsula e o interior do compartimento (13).

14. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que uma membrana de topo comum (4) é vedada no compartimento (13) e na unidade de filtro (18).

15. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizada pelo fato de que consiste em um sistema de liberação de produto líquido (15) a jusante do compartimento (13) escolhido dentre qualquer um de:

- uma parede perfurável ou quebrável,
- uma combinação de uma parede perfurável (17) e pelo menos um elemento perfurador (16),
- uma válvula que consiste em pelo menos uma abertura de furo ou de corte sob pressão, e
- uma parede filtrante com orifícios pré-feitos que separam o produto líquido liberado dos sólidos no compartimento.

16. Dispositivo de filtro, caracterizado pelo fato de que consiste em:

uma membrana de filtro (20), e
uma parede de saída (23) para sustentar a membrana de filtro;

sendo que a parede de saída consiste em uma entrada de líquido 24 e bocal de saída (26) com pelo menos uma saída de líquido;
e

sendo que o filtro é configurado como uma unidade (18) para ser colocada a montante do compartimento de ingrediente (13) de uma

cápsula para a preparação de um produto nutricional com seu bocal (26) que se projeta dentro do dito compartimento (13).

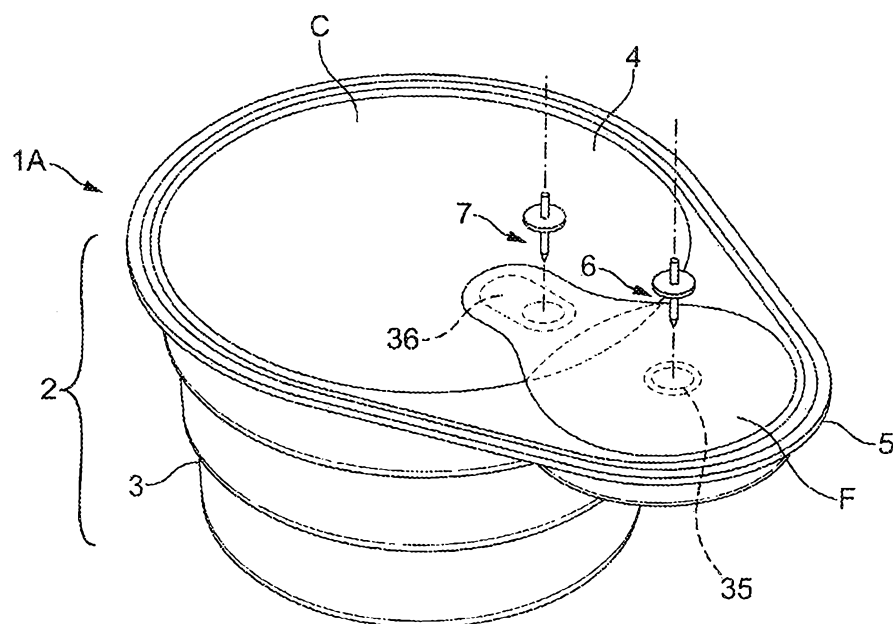


FIG. 1

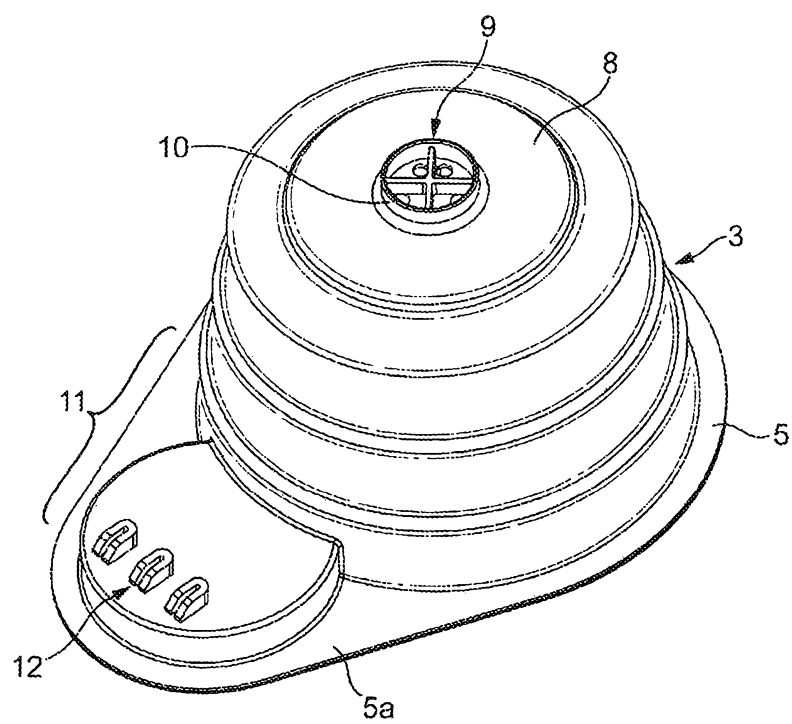


FIG. 2

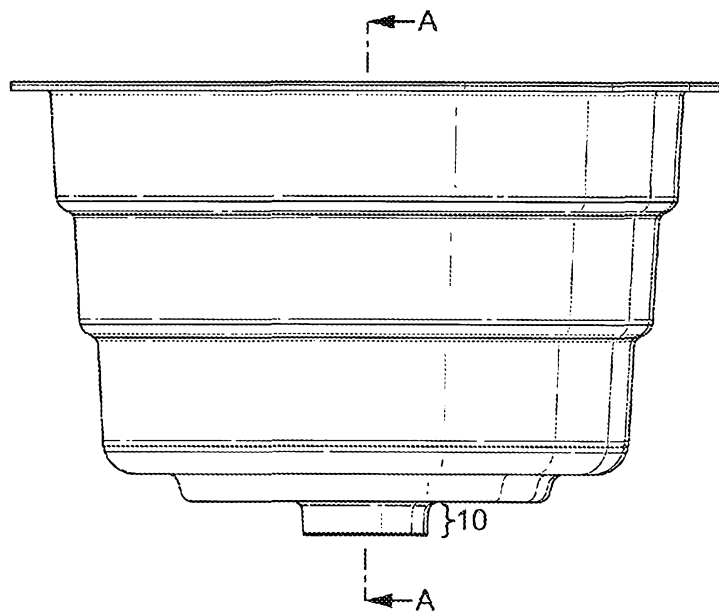


FIG. 3

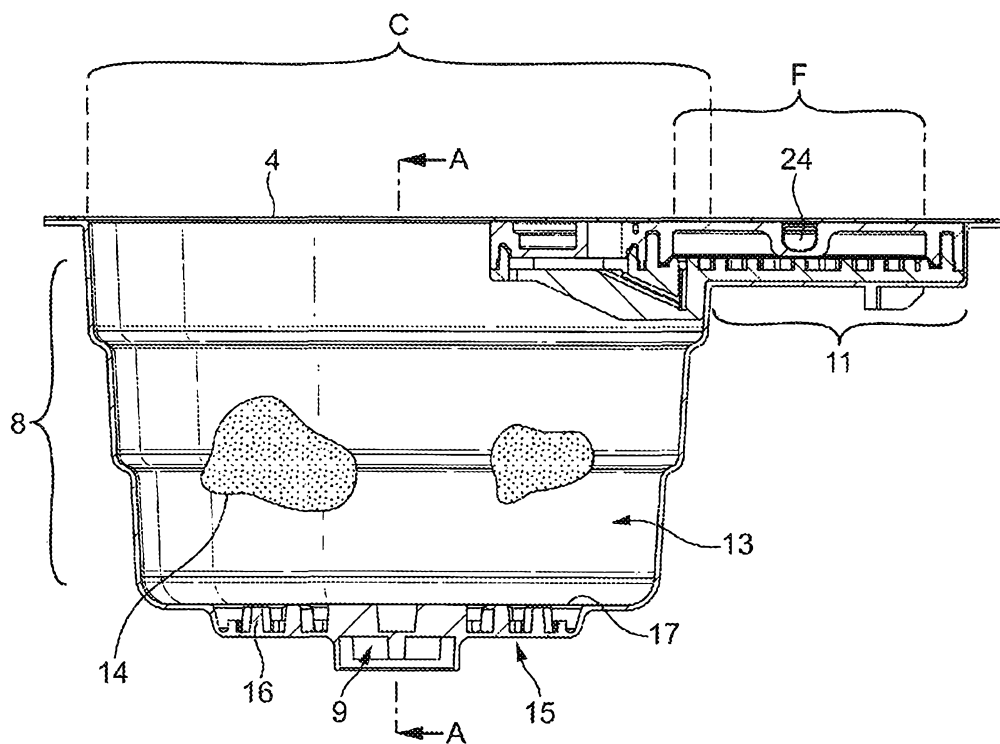
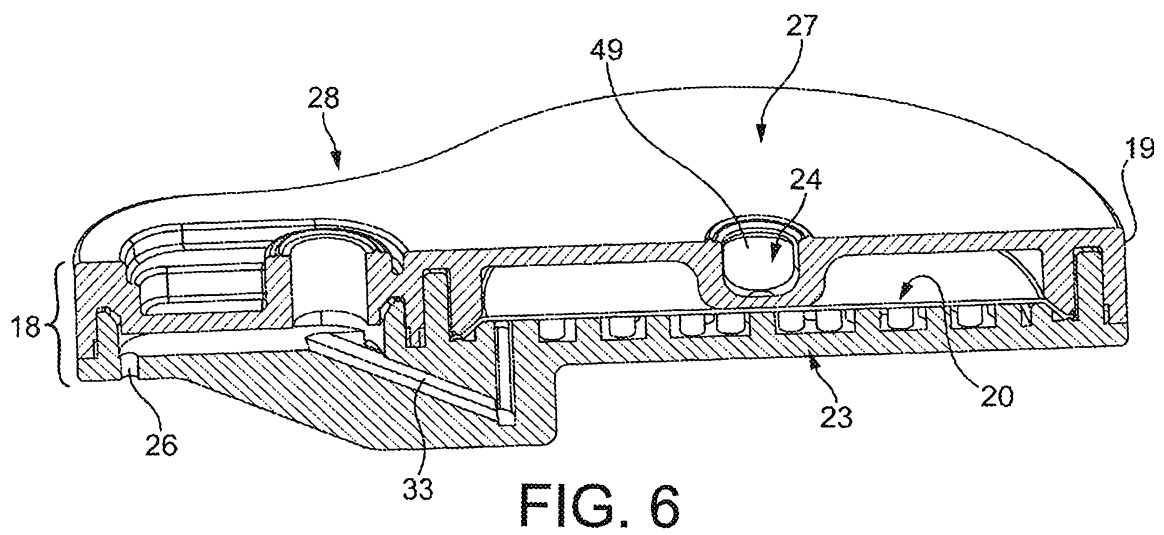
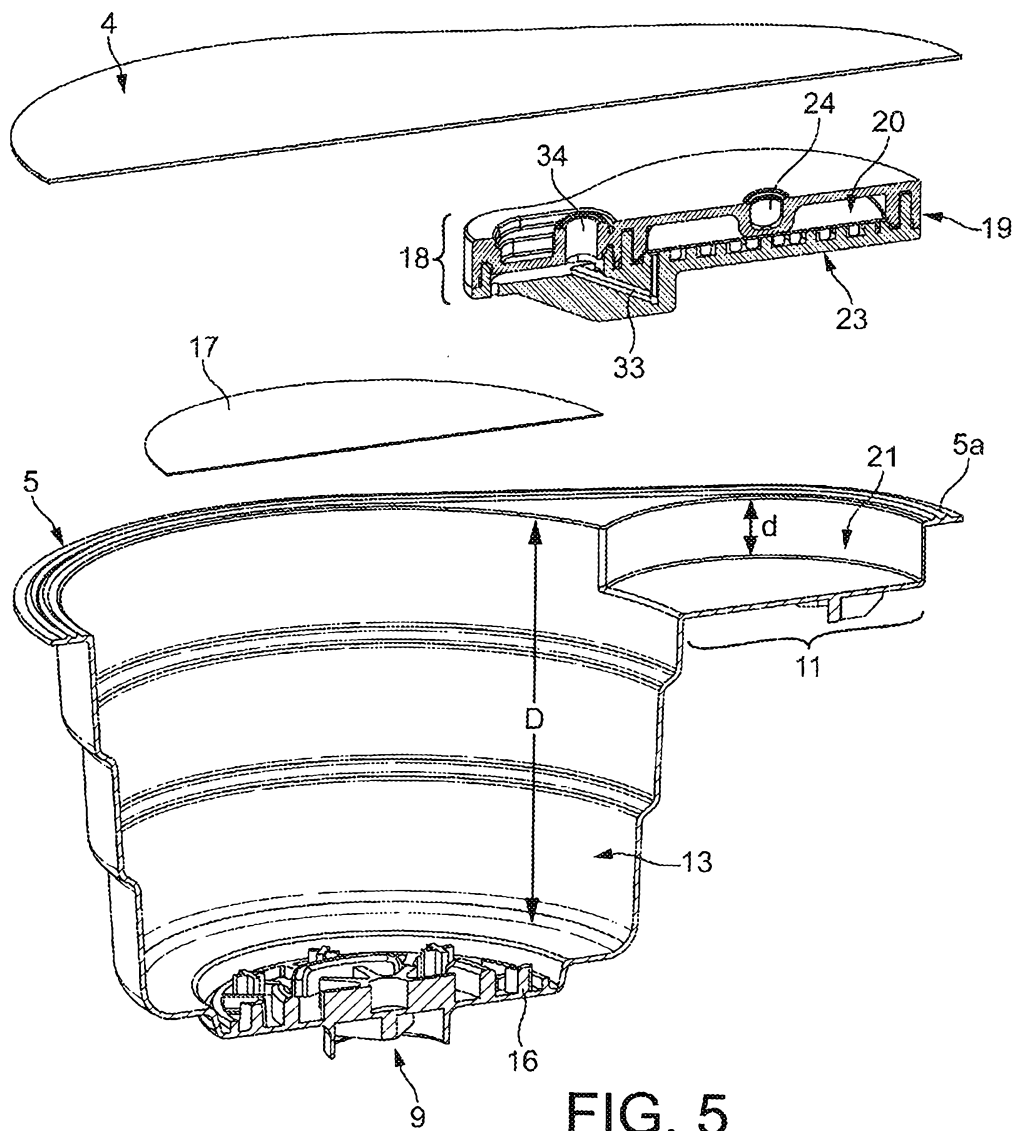
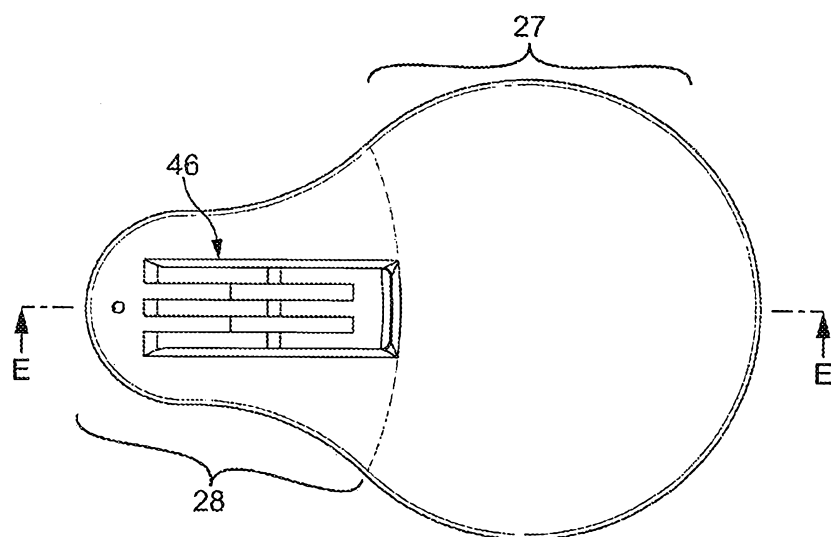


FIG. 4





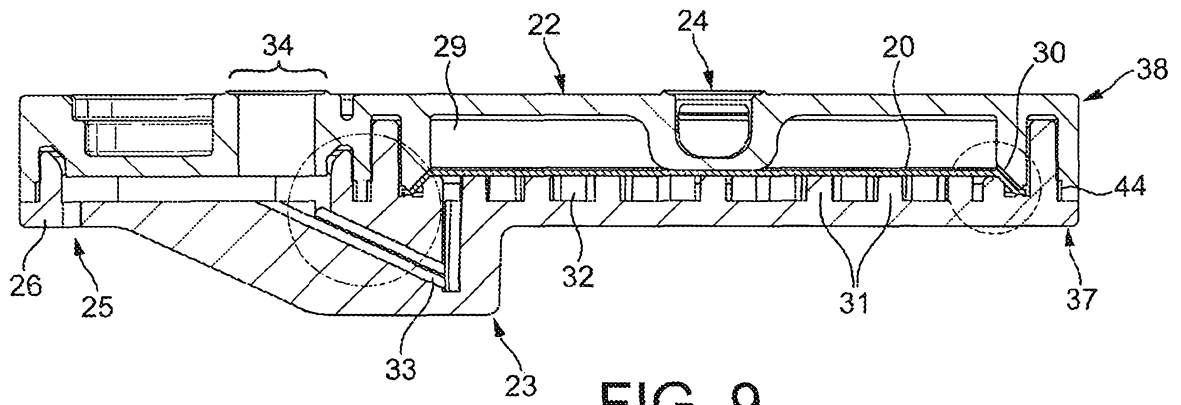


FIG. 9

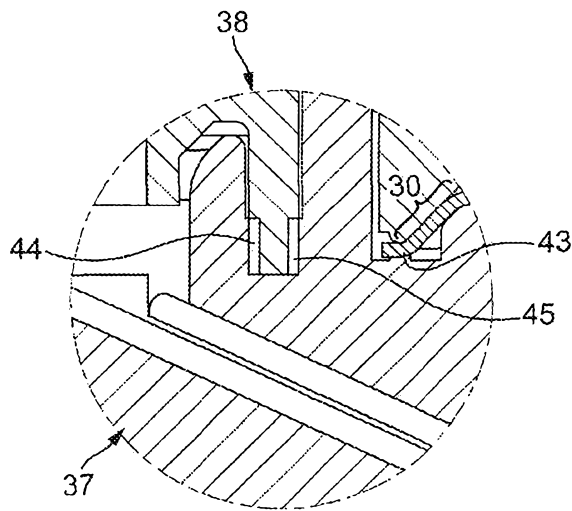


FIG. 10

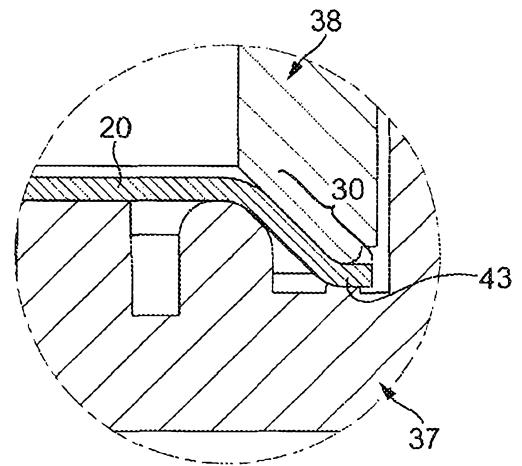


FIG. 11

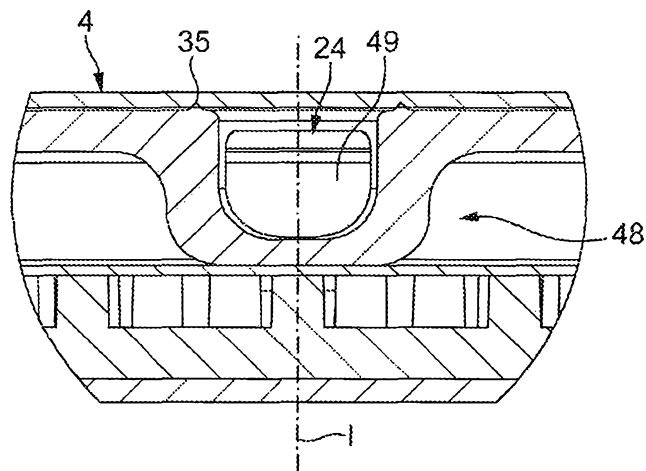
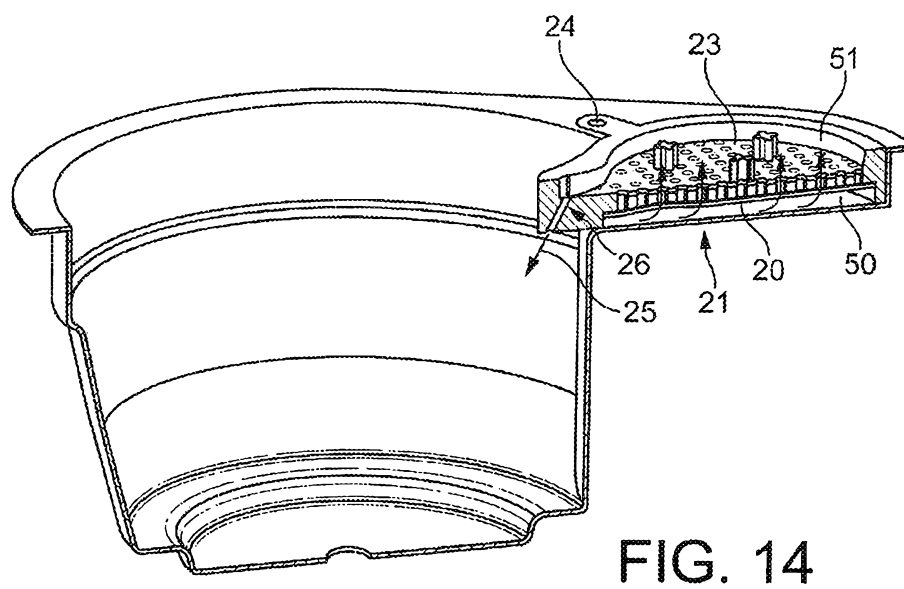
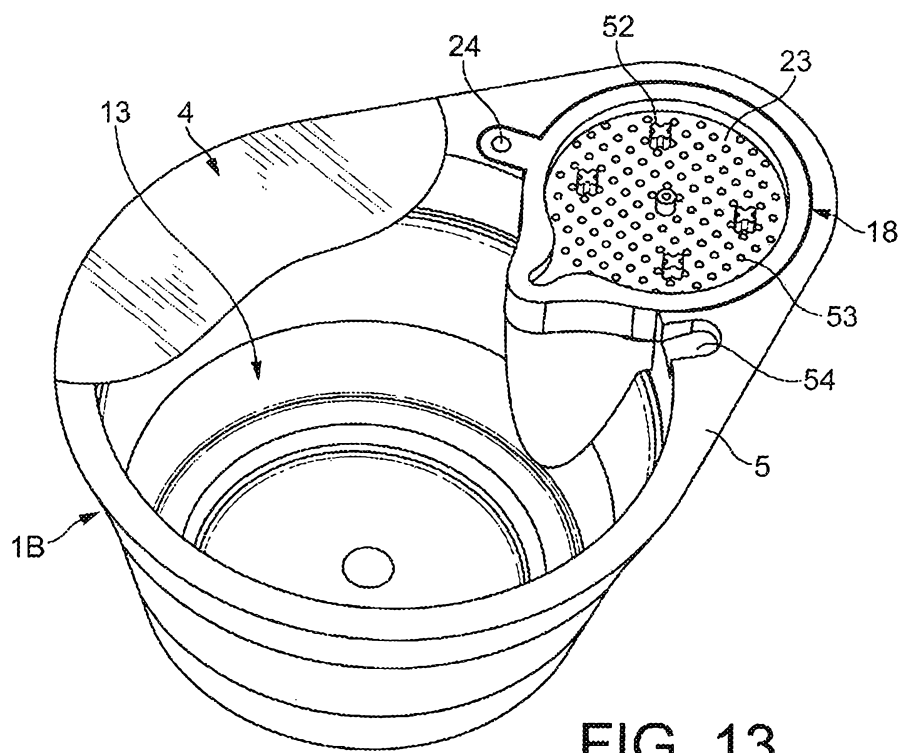


FIG. 12



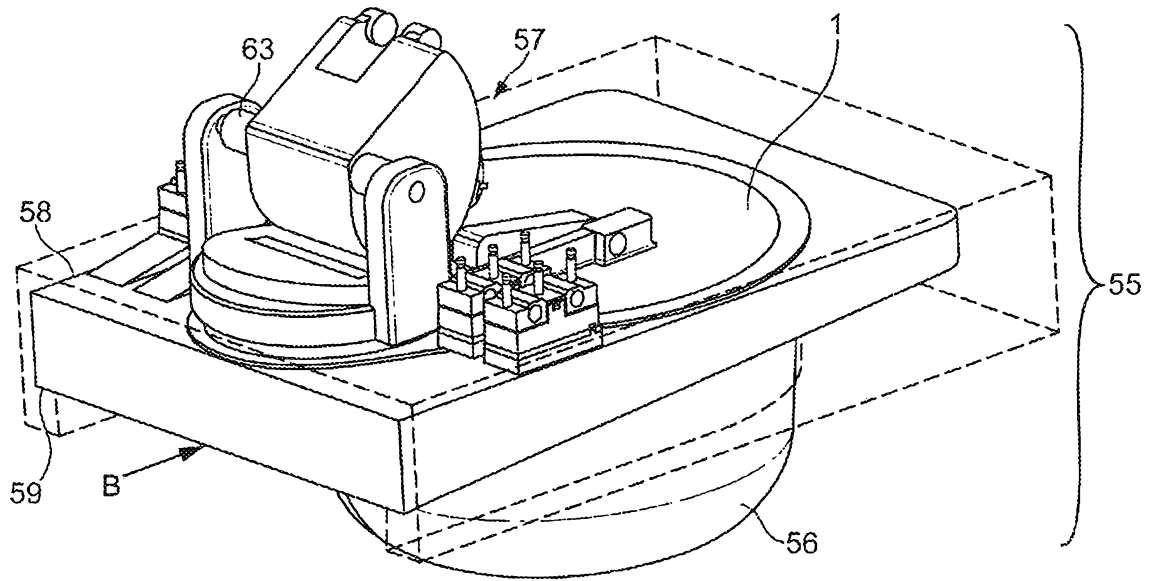


FIG. 15

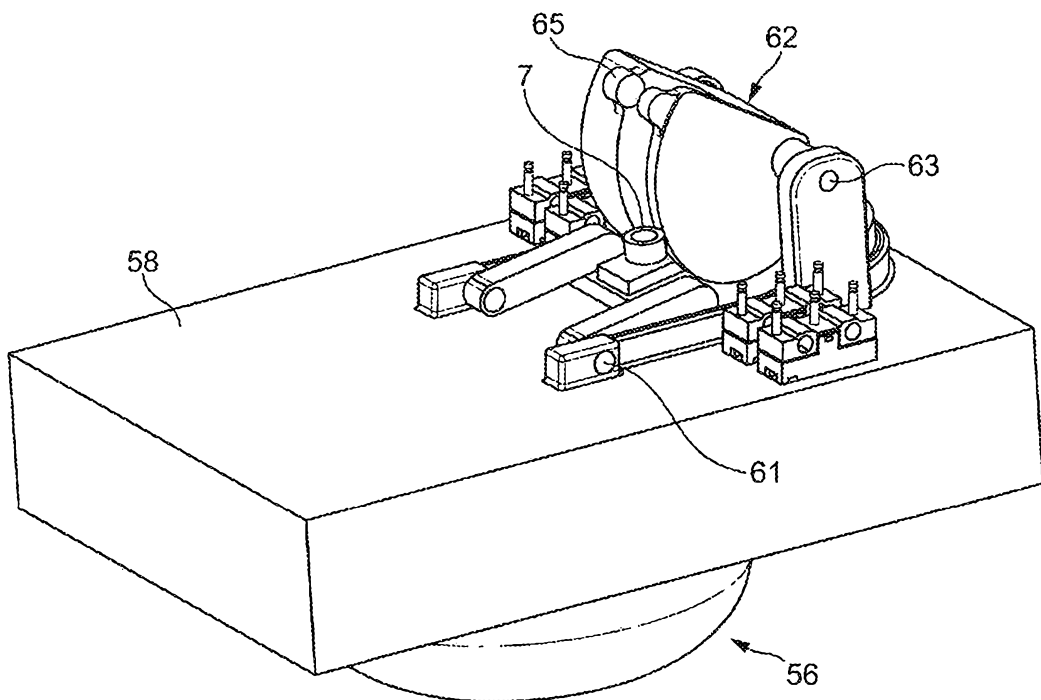


FIG. 16

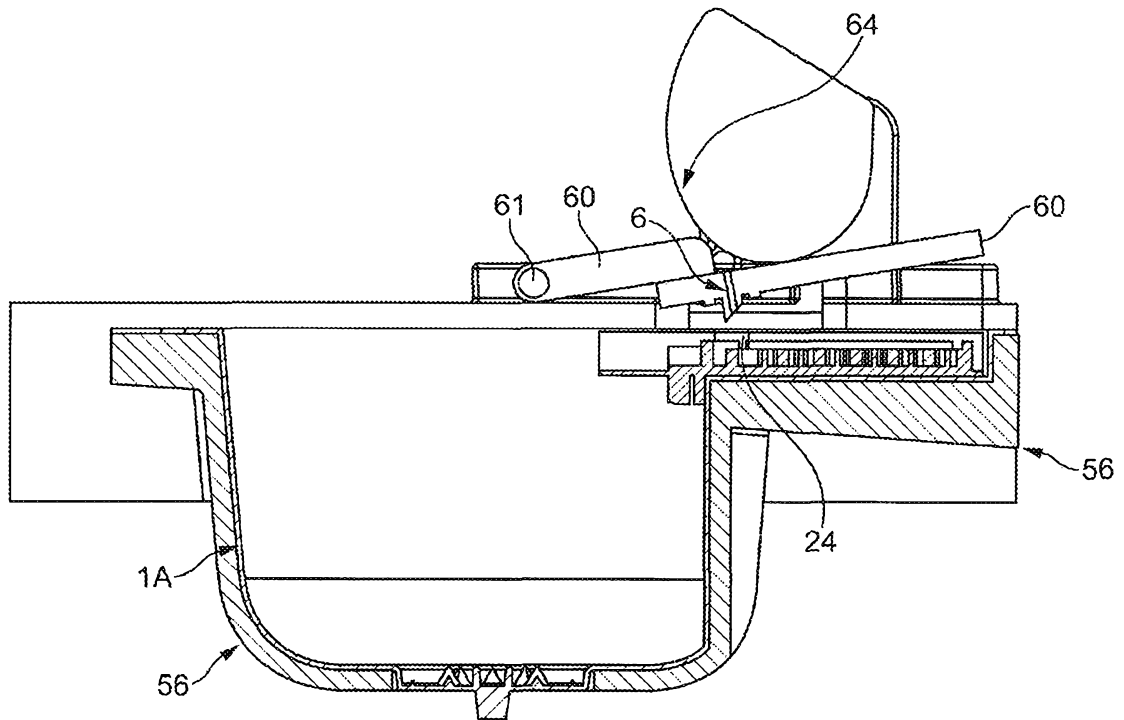


FIG. 17

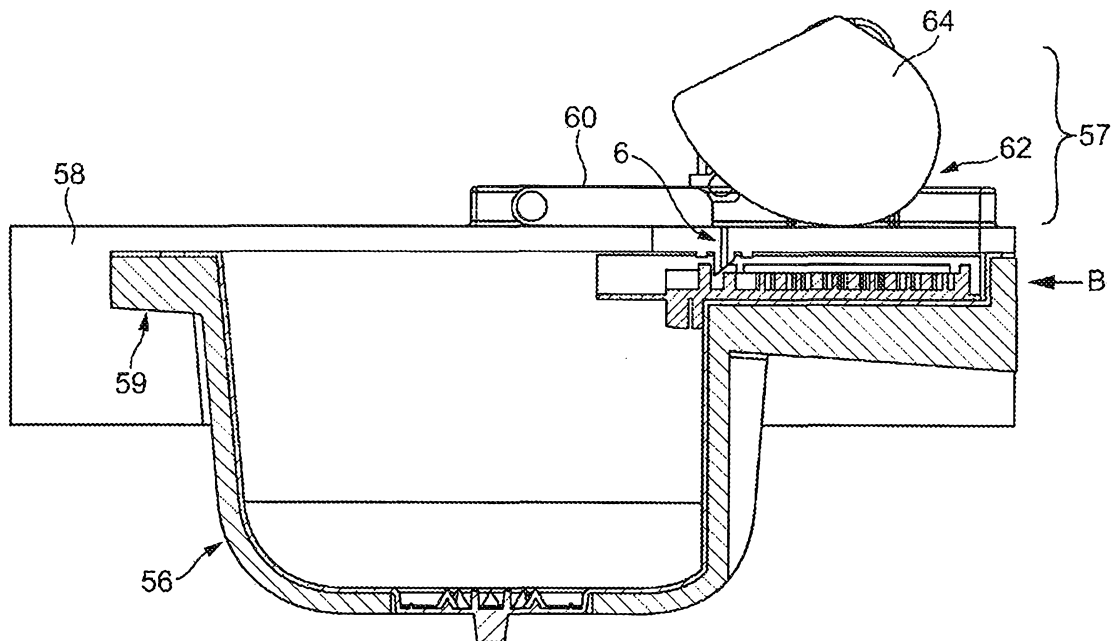


FIG. 18

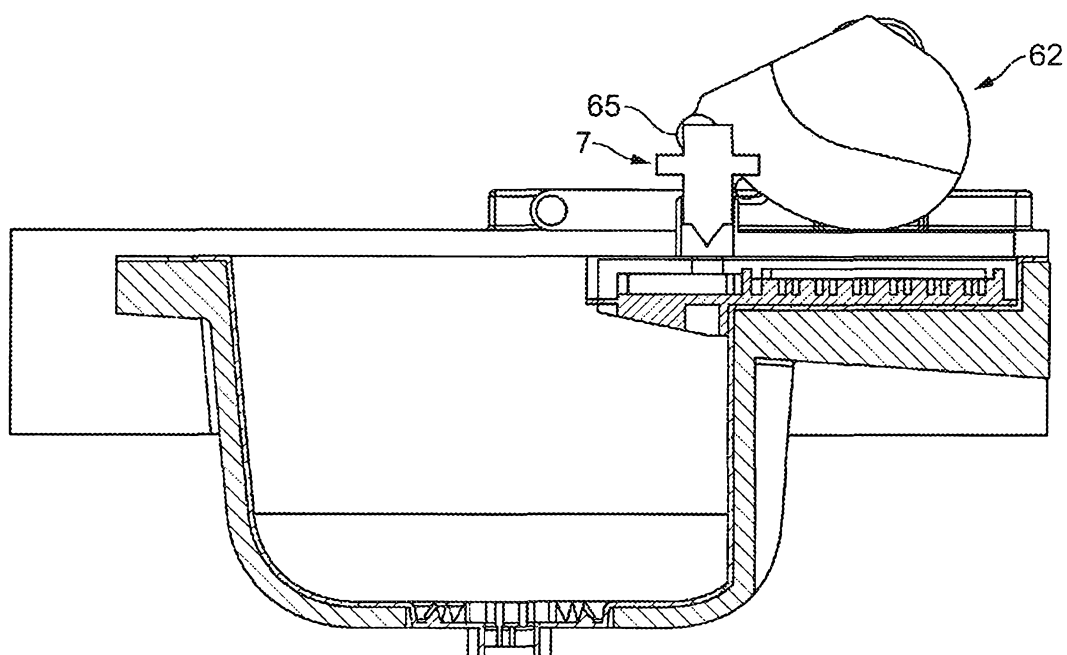


FIG. 19

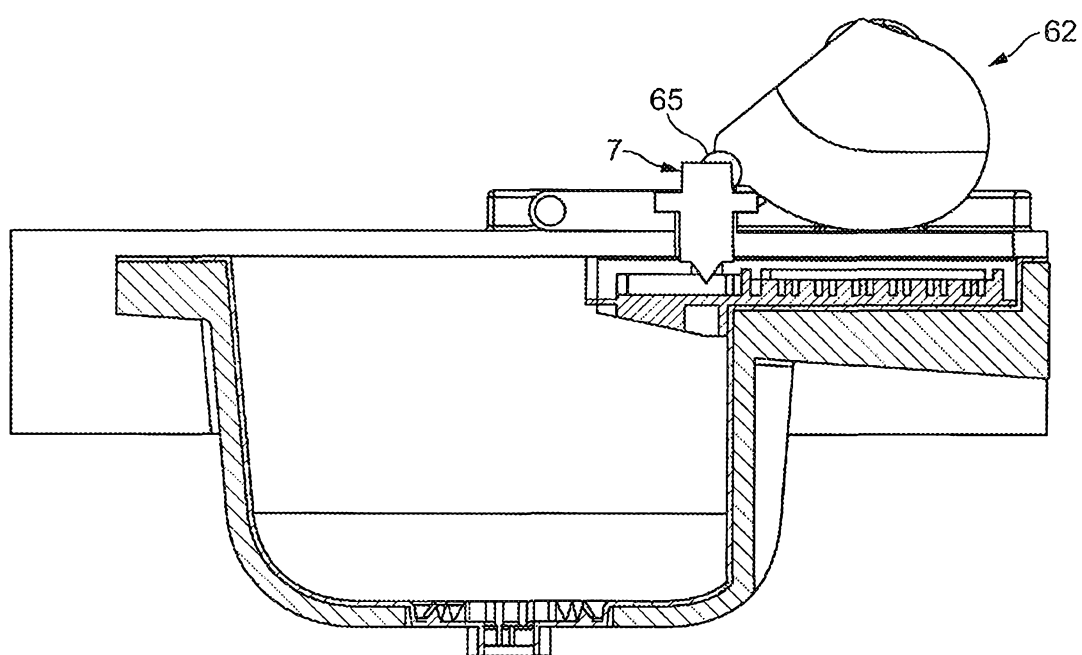


FIG. 20