



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

(11) PI 0923239-7 B1



(22) Data do Depósito: 08/12/2009

(45) Data de Concessão: 18/01/2022

(54) Título: SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS LÍQUIDOS PARA PREPARAR UM ALIMENTO LÍQUIDO E MÉTODO PARA PREPARAR UM ALIMENTO LÍQUIDO

(51) Int.Cl.: A47J 31/22; A47J 31/06; A47J 31/36.

(30) Prioridade Unionista: 09/12/2008 EP 08171073.3.

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

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

(86) Pedido PCT: PCT EP2009066636 de 08/12/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/066736 de 17/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 09/06/2011

(57) Resumo: SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS LÍQUIDOS PARA PREPARAR UM ALIMENTO LÍQUIDO, DISPOSITIVO PARA PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS LÍQUIDOS, E MÉTODO PARA PREPARAR UM ALIMENTO LÍQUIDO. A presente invenção refere-se a um sistema de preparação de alimentos líquidos para preparar um alimento líquido a partir de uma substância alimentar que compreende um dispositivo e uma cápsula removível que pode ser inserida no dispositivo, pela passagem da água através da substância na cápsula, compreendendo um cabeçote de injeção de água para injeção de água na cápsula e um suporte de cápsula para segurar a cápsula no dispositivo, meios para a condução da cápsula em centrifugação, meios perfurantes que são configurados com relação à cápsula no dispositivo para abrir saídas na periferia da cápsula, uma cápsula que compreende uma membrana perfurável de distribuição, em que os meios de perfuração são adaptadas para ser ajustados através da membrana para formar com a membrana perfurada um meio filtrante para reter partículas sólidas na cápsula e orifícios na membrana para permitir que o líquido centrifugado deixe a cápsula.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS LÍQUIDOS PARA PREPARAR UM ALIMENTO LÍQUIDO E MÉTODO PARA PREPARAR UM ALIMENTO LÍQUIDO"**.

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de cápsula e um método para preparar um alimento líquido, a partir de uma substância alimentar contida em um recipiente, pela passagem de água através da substância usando forças centrífugas.

[002] É conhecida a preparação de bebidas em que uma mistura composta de café preparado e café em pó é separada com forças centrífugas. Tal mistura é obtida por colocar água quente e pó de café juntos por um tempo definido. A água é então forçada através de uma tela, na qual material em pó está presente.

[003] Os sistemas existentes consistem em colocar o pó de café em um receptáculo que é geralmente uma parte não removível de uma máquina, como em PE 0367 600B1. Tais dispositivos têm muitas desvantagens. Em primeiro lugar, o pó de café deve ser devidamente dosado manualmente no recipiente. Por outro lado, os resíduos de café centrifugado tornam-se secos e eles devem ser removidos por raspagem da superfície do recipiente. Como resultado, a preparação do café requer muita movimentação manual e assim consome muito tempo. Geralmente o frescor do café também pode variar muito e isto pode ter impacto sobre a qualidade da bebida, porque geralmente o café vem da embalagem a granel ou o café é moído a partir de grãos no próprio recipiente.

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

[005] Desta maneira, esses sistemas nunca chegaram a ter um sucesso comercial importante.

[006] No pedido de patente alemã DE 102005007852, a máquina compreende um suporte removível no qual uma parte aberta em forma de copo do recipiente é colocada, a outra parte ou tampa estando ligada a um eixo motriz da máquina. No entanto, uma desvantagem é a movimentação manual intensiva. Outra desvantagem é a dificuldade de controle de qualidade do café, devido a uma falta de controle para a dosagem do pó e uma falta de controle do frescor do pó de café.

[007] Outros dispositivos para preparação de café por forças centrífugas estão descritos em WO 2006/112691; FR2624364; EP0367600; GB2253336; FR2686007; EP0749713; DE4240429; EP0651963; FR2726988; DE4439252; EP0367600; FR2132310; FR2513106; FR2487661; DE3529053; FR2535597; WO 2007/041954; DE3529204; DE3719962; FR2685186; DE3241606 e EUA-4545296.

[008] No entanto, o efeito da força centrífuga para preparar café ou preparar outras substâncias alimentares apresenta muitas vantagens quando comparado aos métodos de preparação normal que usam bombas de pressão. Por exemplo, nos métodos de fabricação de café tipo "expresso", é muito difícil de dominar todos os parâmetros que influenciam a qualidade da extração do extrato de café entregue. Esses parâmetros são, normalmente, a pressão, a taxa de fluxo que diminui com a pressão, a compactação do pó de café que também influencia as características de fluxo e que depende do tamanho das partículas de café moído, a temperatura, a distribuição do fluxo de água e assim por diante.

[009] Desta maneira, há uma necessidade de propor um novo sistema de cápsula e um método adaptado, por conseguinte, para os quais que os parâmetros de extração podem ser melhores e mais controlados de forma independente para controlar a qualidade do líquido alimentar distribuído.

[010] Ao mesmo tempo, há uma necessidade de uma maneira de

preparar um alimento líquido que é mais conveniente em comparação com o dispositivo de preparação centrífuga de café da técnica anterior, em particular uma solução que não requer o trabalho de remoção de resíduos de café no recipiente de centrifugação.

[011] Desta maneira, a presente invenção se refere a um sistema de preparação de alimentos líquidos para preparar um alimento líquido a partir de uma substância alimentar que compreende um dispositivo e uma cápsula removível que pode ser inserida no dispositivo, passando a água através da substância na cápsula, que compreende um cabeçote de injeção de água para injetar água na cápsula, e um suporte de cápsula para manter a cápsula no dispositivo,

meios para a conduzir a cápsula na centrifugação,

membros de perfuração que são configurados em relação à cápsula no dispositivo para abrir saídas na periferia da cápsula,

uma cápsula compreendendo uma membrana de distribuição perfurável,

em que os meios de perfuração, são adaptados para ser envolvidos na perfuração através da membrana para formar, com a membrana perfurada, um meio de filtragem para reter partículas sólidas na cápsula, e orifícios na membrana para permitir que o líquido centrifugado deixe a cápsula.

[012] A invenção também se refere a um método para preparar um alimento líquido a partir de uma substância alimentar contida em uma cápsula de uso único, passando o líquido através da substância, compreendendo:

conduzir a cápsula em rotação centrífuga enquanto introduz o líquido no centro da cápsula,

passar o líquido através da substância por efeito de centrifugação para formar um líquido alimentar centrifugado,

distribuir os alimentos líquidos centrifugados a partir da

cápsula,

em que ela compreende perfurar uma membrana da cápsula, através de meios de perfuração,

manter os membros de perfuração em engajamento de perfuração através da membrana, durante a centrifugação para seletivamente filtrar o líquido centrifugado deixando a cápsula das partículas sólidas contidas na cápsula.

[013] O termo "partículas sólidas" significa as partículas sólidas da substância contida na cápsula, que são substancialmente insolúveis no líquido e / ou parcialmente ou totalmente esvaziadas de seus compostos solúveis ou são totalmente solúveis, mas ainda em estado sólido na cápsula antes do fim da preparação da bebida.

[014] De acordo com um efeito surpreendente da invenção, a cápsula pode não ter filtro colocado dentro de seu volume interno para evitar que partículas sólidas saiam da cápsula.

[015] Desta maneira, o meio de filtragem pode ser formado por orifícios providos entre o membro de perfuração em engajamento, através da membrana e as bordas das perfurações providas na membrana.

[016] Devido ao efeito centrífugo, as partículas sólidas remanescentes na cápsula podem formar uma massa compacta de partículas sólidas na periferia da cápsula, evitando assim uma quantidade substancial de partículas soltas de passar através dos orifícios criados na membrana. Além disso, o tamanho dos orifícios pode ser controlado para garantir um efeito de filtragem eficiente na interface entre os meios perfurantes e da membrana.

[017] De acordo com outro aspecto, o dispositivo compreende uma placa giratória e os meios de perfuração incluem uma grande quantidade de, preferencialmente projeções afiadas, que se estendem desde a superfície da placa giratória na cápsula, quando a cápsula é

inserida no dispositivo.

[018] Mais preferivelmente, cada projeção individual tem uma seção que se define progressivamente a partir de uma base maior para, pelo menos, uma ou mais ponta(s) perfurante(s) da projeção, e a projeção compreende pelo menos duas superfícies de corte delimitadas por pelo menos uma aresta. Este perfil da projeção garante tanto a uma perfuração da membrana confiável e um controle do tamanho dos orifícios. Em particular, um rasgo controlado da membrana pode ocorrer na aresta, formando assim um orifício de tamanho repetível.

[019] O número de projeções deve ser suficiente para executar um fluxo consistente da bebida fora da cápsula. Mais preferivelmente, o dispositivo compreende, pelo menos, dez projeções afiadas ou mais que são distribuídas ao longo de uma área periférica da membrana, quando a cápsula é inserida no dispositivo. Mais preferivelmente, o número de projeções está compreendido entre 10 e 100, mais preferivelmente entre 20 e 50.

[020] Os meios perfurantes podem incluir projeções agudas adequadas para a formação de perfurações individuais na membrana tendo uma seção transversal que é maior que a seção transversal das ditas projeções na base das perfurações, quando as projeções estão envolvidas em perfuração com a membrana. Mais especificamente, cada projeção perfuradora individual tem uma seção transversal maior formando pelo menos uma linha côncava, tendo em vista de corte transversal da seção. Assim, isso garante que pelo menos um orifício pode ser definido entre as projeções e a membrana pode ser obtida, como resultado da perfuração feita através da membrana. Em uma modalidade preferida, cada projeção individual de perfuração tem substancialmente superfícies cortantes triangulares e / ou trapezoidais. Em uma modalidade, o elemento perfurante tem dois ápices formados a partir de superfícies triangulares e trapezoidais juntando uns aos ou-

tros a partir da base nas arestas.

[021] Cada projeção perfurante individual tem preferencialmente uma seção transversal poligonal, com pelo menos dois segmentos se cruzando dentro do polígono (ou seja, dessa forma dois segmentos formando uma linha côncava). Por exemplo, a seção transversal pode assemelhar-se a uma letra, escolhida entre um C, M, S, T, V, X, W, Y, Σ , Z e combinações das mesmas. Naturalmente, outras várias formas são possíveis, desde que uma linha côncava possa ser formada, como definido anteriormente, de modo que uma perfuração maior do que a seção da projeção é fornecida através da membrana, permitindo que pelo menos um orifício seja deixado para o líquido descarregado.

[022] Em um outro aspecto do sistema de produção da bebida, uma válvula de restrição de fluxo pode ser colocada a jusante dos meios perfurantes. De preferência, a válvula de restrição de fluxo abre como um resultado da pressão exercida pelo líquido centrifugado para fora da cápsula. A válvula de restrição de fluxo permite assim manter um nível mínimo de pressão na cápsula, forçando a pressão do líquido a subir a montante da válvula. Devido à válvula, o líquido centrifugado é mantido por mais tempo em contato com os ingredientes alimentares e a qualidade da extração pode ser grandemente melhorada. A válvula também permite regular a vazão do líquido descarregado pela seleção da velocidade de rotação da unidade de meios.

[023] Além disso, a válvula de restrição de fluxo pode compreender um anel, de preferência contínuo, anular, que aplica uma pressão para fechamento da cápsula.

[024] Em um possível modo, o anel anular é formado na tampa giratória. A borda periférica da cápsula pode formar um aro tipo flange no qual o anel anular fornece uma pressão de fechamento.

[025] Em outro modo, o anel anular é formado na cápsula. Em particular, a cápsula compreende um aro semelhante a um flange com

uma projeção anelar formando pelo menos uma barreira de fechamento da válvula de meios. A projeção anular pode ter uma forma de "U" invertido ou tipo V, saindo de um aro substancialmente anular plano. A projeção anelar tem preferencialmente, uma espessura compreendida entre 0,3 e 3,0 mm, mais de preferência entre 0,45 e 1 mm. De um modo mais específico não limitante, a projeção é formada por um aro em relevo parecido com um flange, ou seja, uma reentrância anelar no lado inferior do aro tipo flange, e como uma projeção anelar no lado superior do aro parecido com flange. A projeção pode ser formada por relevos, tais como durante a operação de estampagem profunda do corpo da cápsula quando a cápsula é produzida.

[026] De acordo com uma modalidade particular da cápsula, a cápsula compreende um corpo em forma de copo com um alargamento lateral na direção da membrana. O alargamento da parede lateral promove o fluxo do líquido centrifugado em direção aos escoamentos da cápsula. Em uma modalidade preferida, as paredes laterais de alargamento formam um ângulo entre 50 e 80 graus, mais preferencialmente de cerca de 60 ± 5 graus em relação ao plano da membrana. Preferencialmente, a parede lateral forma um tronco de cone.

[027] Em outro aspecto, o dispositivo compreende um injetor de água disposto para a introdução de líquido na cápsula. Em particular, o injetor de água pode ser uma agulha oca. O injetor de água é preferencialmente localizado ao longo do eixo de rotação da cápsula. Em tal configuração, a membrana da cápsula pode ser perfurada pelo injetor de água para a introdução de uma porção do injetor e injetar o líquido na cápsula.

[028] A cápsula pode incluir uma substância que é extraível ou dissolvida em um líquido, por exemplo, café moído ou solúvel, leite em pó, por exemplo. Em particular, a substância pode ser escolhida entre o café moído, o café instantâneo, chocolate, cacau em pó, chá de fo-

lhas, chá instantâneo, chá de ervas, uma desnatadeira / clareador, uma composição nutricional (por exemplo, fórmula infantil), frutas desidratadas ou vegetal, pó de culinária e combinações dos mesmos.

[029] A invenção pode também incluir o dispositivo como tomado de forma independente com as características acima descritas.

[030] A invenção também se refere a um dispositivo de preparação de alimentos líquidos para a preparação de um alimento líquido a partir de uma substância alimentar contida em uma cápsula removível que pode ser inserida no dispositivo, pela passagem da água através da substância na cápsula, o dito dispositivo compreendendo um cabeçote de injeção de água para injeção de água na cápsula e um suporte para a cápsula que envolve a cápsula no dispositivo,

meios para a condução da cápsula na centrifugação,

meios perfurantes que são configurados com relação à cápsula no dispositivo para abrir saídas na periferia da cápsula,

em que os ditos meios perfurantes compreendem membros perfurantes de diferentes alturas.

[031] O problema resolvido pelo presente dispositivo é essencialmente permitir perfurar a cápsula, por exemplo, uma membrana dela, por um número suficiente de perfurações individuais para fornecer um fluxo suficiente de líquidos ou bebidas deixando a cápsula e diminuindo a força de perfuração. De fato, um problema é que muitos membros de perfuração fornecem um efeito "faquir", que torna o cabeçote muito difícil de fechar contra a cápsula. Como resultado, a cápsula, por exemplo, a membrana do topo, não é corretamente perfurada. Ao fornecer os membros de perfuração de alturas diferentes, a cápsula é perfurada progressivamente e a força de fechamento é reduzida de acordo.

[032] Mais preferivelmente, os membros de perfuração têm, pelo menos, duas alturas diferentes.

[033] Os meios de perfuração, de preferência, compreendem um primeiro arranjo de membros de primeira perfuração e um segundo arranjo de membros de segunda perfuração. Os primeiro e segundo arranjos contribuem para proporcionar uma abertura suficiente na cápsula capaz de fornecer um fluxo elevado de bebidas, por exemplo, cerca de 5 ml por segundo ou mais.

[034] O primeiro arranjo de membros de perfuração e segundo arranjo de membros de perfuração são deslocados em relação um ao outro na direção radial. Novamente, esta distribuição particular contribui para facilitar o fluxo de bebida centrifugado para fora da cápsula.

[035] Na modalidade preferida, os primeiros e segundos membros da perfuração se projetam da superfície superior de uma peça giratória do cabeçote na periferia da referida peça. A peça giratória é ainda de preferência feita de uma primeira parte mais interna e uma segunda parte mais externa, em que a dita parte mais interna compreende os meios de perfuração e a parte mais externa compreende o anel de fechamento baseado em molas. A vantagem aqui é que a força de perfuração eu é feita independente das forças de restrição criadas a jusante da cápsula. Como resultado, a restrição criada pelo meio de válvula é melhor controlada e não é perturbada pelas forças de fechamento dos meios de perfuração na cápsula. Além disso, os meios perfurantes permanecem no local qualquer que seja a posição (por exemplo, aberta ou fechada) da válvula durante o processo de infusão centrífuga.

[036] Em geral, os membros de perfuração podem também ser cones truncados ou pirâmides.

[037] Os membros de perfuração podem também ter uma base poligonal tal como pentagonal, hexagonal ou octogonal. O membro de perfuração pode também ter uma forma cruciforme perfurante.

[038] A fim de facilitar a perfuração da cápsula, o membro perfu-

rante pode formar um perfil assimétrico em que suas bordas de corte formam um ângulo ou uma linha de curvatura que não é a mesma em pelo menos uma superfície do membro.

[039] Além disso, por razões de segurança, os membros de perfuração podem ser retráteis no cabeçote de injeção para ser escondidos por uma parede de proteção quando o cabeçote está aberto.

[040] As características adicionais da invenção aparecerão na descrição detalhada das figuras a seguir:

figura 1 é uma vista em perspectiva superior de uma cápsula lacrada do sistema de acordo com a invenção;

figura 2 é uma vista em perspectiva inferior da cápsula de figura 1;

figura 3 é uma vista em perspectiva do dispositivo de produção de bebidas da invenção;

figura 4 é uma visão em corte transversal de um dispositivo de produção de bebidas com uma cápsula dentro;

figura 5 é uma vista em corte transversal detalhada da visão da figura 4;

figura 6 é uma vista inferior detalhada de um detalhe do dispositivo de produção de bebidas;

figura 7 é uma vista em perspectiva do sistema de produção de bebidas da invenção incluindo uma variante da cápsula;

figura 8 é uma visão ampliada do sistema de produção de bebidas da fig. 7;

figura 9 é uma vista inferior da parte giratória do dispositivo de produção de bebidas das figuras 7 e 8;

figura 10 é uma visão detalhada de parte da figura 9;

figura 11 é uma variante possível da tampa do dispositivo, apresentando um design diferente dos elementos perfurantes;

figura 12 ilustra a perfuração da membrana pelo elemento

de perfuração da figura 11;

figura 13 ilustra uma parte giratória do dispositivo de produção de bebidas de acordo com uma segunda variante mostrando um outro desenho dos elementos perfurantes;

figura 14 ilustra uma visão detalhada de parte da figura 13,

figura 15 ilustra uma visão ampliada da figura 14.

[041] Como mostrado nas figuras 1 e 2, uma cápsula de uso único preferida 1 da invenção geralmente compreende um corpo abaulado 2, sobre o qual é selada uma membrana perfurável 3. A membrana 3 é selada sobre um aro periférico 4 do corpo em uma porção de vedação anular 5. O aro 4 pode se estender para fora formando uma pequena porção de vedação anular de entre cerca de 2 a 5 mm. O corpo abaulado compreende uma parede inferior 6 e uma parede lateral 7 que de preferência se alarga em direção à grande extremidade aberta do corpo contra a parede de fundo. O corpo côncavo é, de preferência rígido ou semirrígido. Pode ser formado de um plástico de qualidade alimentar, por exemplo, polipropileno, com uma camada de barreira de gás, como EVOH e similares ou liga de alumínio ou um laminado de plástico e liga de alumínio. A membrana 3 pode ser feita de um material mais fino, como um filme plástico, incluindo também uma camada de barreira ou de liga de alumínio ou uma combinação de liga de plástico e de alumínio. A membrana é normalmente de uma espessura entre 20 e 250 microns, por exemplo. O membro da folha de vedação é perfurado para criar a entrada de água e a(s) saída(s) de bebidas (s), como será descrito mais adiante na descrição.

[042] Preferencialmente, a cápsula forma uma simetria de revolução em torno de um eixo central A. No entanto, deve notar-se que a cápsula pode não ter necessariamente uma seção circular em torno do eixo A, mas pode tomar outra forma, como um quadrado, um retângulo, ou outra forma poligonal.

[043] A primeira modalidade de um sistema incluindo uma cápsula da invenção e um dispositivo de preparo de bebida está ilustrada nas figuras 3 a 6 e é descrita agora.

[044] O sistema compreende uma cápsula 1 como já mencionado e um dispositivo de preparo de bebida 23. O dispositivo tem um módulo 24 no qual uma cápsula pode ser inserida. A cápsula contém uma substância alimentar para ser infundida e a cápsula é removida do módulo após o uso para ser descartada (por exemplo, para descarte ou reciclagem das matérias-primas orgânicas e inorgânicas). O módulo 24 está em comunicação fluida com uma fonte de água como um reservatório de água 25. Um meio de transporte de fluidos tal como uma bomba de 26 é fornecido no circuito de fluido 27 entre o módulo e a fonte de água. Um aquecedor de água 28 é ainda provido para aquecer a água no circuito de fluido antes que a água entre no módulo. O aquecedor de água pode ser inserido no circuito de fluido para aquecimento de água fresca que vem do reservatório. Alternativamente, o aquecedor de água pode ser colocado no próprio reservatório de água que se torna uma caldeira de água neste caso. Naturalmente, a água também pode ser levada diretamente a partir de uma fonte doméstica de água através de uma conexão de água. O dispositivo pode ainda compreender meios de controle e meios de ativação para ativar o método de preparação de bebidas (não ilustrado).

[045] A água pode ser alimentada no módulo 24 a baixa pressão ou até mesmo pressão da gravidade. Por exemplo, uma pressão entre 0 e 2 kPa (0 e 2 bar) acima da pressão atmosférica pode ser considerada na entrada de água do módulo. Água em pressão maior que 200 kPa (2 bar) poderá também ser entregue, se uma bomba de pressão é utilizada como uma bomba de pistão.

[046] O módulo de infusão 24 pode incluir duas cápsulas principais que encerram subconjuntos 29, 30, principalmente constituído por

uma sub-montagem de injeção de água ou cabeça de injeção de água e uma sub-montagem recendo um líquido incluindo um suporte de cápsula. Os dois subconjuntos formam meios de posicionamento e centragem para referenciar a cápsula em rotação no dispositivo.

[047] Os dois subconjuntos fecham juntos para encerrar uma cápsula aí, por exemplo, através de um sistema de conexão tipo baioneta-31 ou um qualquer outro dispositivo de fechamento adequado tal como um com o princípio de fechamento do tipo mandíbula. O subconjunto 30 que recebe líquido inclui um duto de líquido 32, por exemplo, projetando-se em um lado do subconjunto para guiar o líquido centrifugado saindo da cápsula para um recipiente de serviço, como um copo ou vidro. O duto de líquido está em comunicação com um receptor de líquido 33 formando uma seção anular em forma parecida com U ou parecida com V em torno de um suporte de cápsula formado por um tambor rotativo 34 no qual a cápsula é inserida como ilustrado na figura 4. O receptor líquido 33 define uma cavidade coletora 63 para recolher o líquido, como será explicado mais adiante na descrição. Abaixo do subconjunto 30 que recebe líquido, estão colocados os meios para a condução do cilindro 34 que recebe a cápsula em rotação no interior do subconjunto.

[048] Os meios de condução de preferência compreendem um motor rotativo 40 que pode ser alimentado por energia elétrica ou energia a gás.

[049] O subconjunto de injeção de água compreende um lado de entrada de água que compreende uma entrada de água 35 comunicando-se a montante com o circuito de fluido de água 27.

[050] O tambor rotativo 34 tem o formato como um suporte de cápsula oco com uma cavidade interna 36 complementarmente formatada para receber a cápsula. O tambor rotativo 34 se prolonga axialmente por um eixo rotativo 37, que é mantido em relação rotacional

relativa a uma base exterior 38 do receptor de líquido 33 através de meios de orientação rotacional 39 como um rolamento de esferas ou rolamento de agulha. Portanto, o tambor rotativo é projetado para girar em torno de um eixo mediano I enquanto que a base exterior 38 do receptor está fixa em relação ao dispositivo. Um acoplamento mecânico pode ser colocado na interface entre o eixo de rotação 37 do tambor e o eixo 42 do motor 40.

[051] Considerando-se o subconjunto 29 de injeção de água, ele inclui um injetor de água 45 centralmente organizado que é fixo em relação ao eixo longitudinal I do dispositivo. O injetor de água compreende um membro tubular central 46 para transporte de água da entrada 35 para uma saída de água 47, que se destina a ficar saliente no interior do invólucro 14 da cápsula. O membro tubular central se estende por uma agulha oca 90 para penetrar na cápsula e injetar o líquido nela. Para isso, a saída de água está associada por um meio de punção como uma ponta afiada tubular 48, que é capaz de criar um buraco perfurado através da tampa de membrana 3 da cápsula.

[052] Sobre os injetores de água está montada uma peça giratória de engate ou peça de cobertura 49. A parte de engate 49 tem um furo central para receber o injetor de água e meios de guia de rotacional, como um rolamento de esferas ou de agulha 50 inserido entre a peça 49 e o injetor 45. Um meio de vedação 89 é posicionado entre o rolamento de esferas 50 e a agulha da injeção 90 para evitar a entrada de líquidos a partir da cápsula no interior do rolamento.

[053] O subconjunto de engate da cápsula 29 pode ainda compreender uma porção de saia tubular 62 que se projeta na câmara interna anelar 63 do subconjunto que recebe líquido 30, quando os dois subconjuntos estão fechados relativamente um ao outro em redor da cápsula. Esta porção tubular de saia 62 forma uma parede de impacto para o líquido centrifugado que sai da cápsula centrifugada. Esta por-

ção 62 é fixa, de preferência, no subconjunto 29. O subconjunto inclui ainda uma peça de manuseio 64 para facilitar a conexão no subconjunto que recebe líquido 30. Esta peça de manuseio 64 pode ter uma superfície serrilhada periférica para o manuseio. A porção de manuseio pode ser fixada na base fixa do subconjunto 29 por parafusos 67.

[054] Essa parte poderia, naturalmente, ser substituída por um mecanismo de alavanca, ou meio de manipulação semelhante.

[055] De acordo com um importante aspecto da invenção, a parte rotativa de engate compreende membros perfurantes 53 localizados na periferia da peça. Os membros de perfuração são colocados para perfurar a membrana 3 da cápsula em sua periferia, mais especificamente, em uma região anelar periférica do topo da membrana 3 da cápsula. Mais particularmente, os membros de perfuração são formados por projeções agudas que se projetam da superfície inferior da peça de engate. A membrana é perfurada de preferência quando o subconjunto de injeção de água 29 é movido em relação à cápsula, quando a cápsula está no lugar no tambor 34 do subconjunto inferior 30, durante o fechamento do dispositivo, ou seja, dos dois subconjuntos 29, 30, ao redor da cápsula.

[056] Os elementos perfurantes estão preferencialmente distribuídos ao longo de um caminho circular da peça.

[057] Em uma modalidade preferida, os membros de perfuração 53 são sólidos (ou seja, não atravessados por um conduto de fornecimento de líquido) na ponta.

[058] Um meio de válvula 51 pode ser fornecido no sistema no trajeto do fluxo do líquido centrifugado a jusante dos elementos perfurantes.

[059] Os meios de válvula podem ser qualquer válvula adequada provendo abertura ou o alargamento do trajeto do fluxo quando um determinado limiar de pressão é alcançado. O meio de válvula é cali-

brado de forma para abrir a uma dada pressão. Por exemplo, a pressão de abertura é de cerca de 150 a 400 kPa (1,5 a 4 bar), de preferência de cerca de 200kPa (2 bar) de pressão.

[060] Os meios de válvula podem assumir formas muito diversas, como um anel de fechamento com base em mola 52, como ilustrado nas figuras 5 e 6, ou uma válvula elastomérica, por exemplo, um septo de silicone.

[061] Na modalidade preferida, conforme ilustrado, o meio de válvula inclui uma saliência em forma de anel 52, que faz parte da peça tampa giratória de engate 49. A protrusão se estende como um anel anular na periferia da peça 49. A protrusão aplica uma carga de fechamento no aro tipo flange 4 da cápsula. A carga de fechamento é obtida por um sistema de geração de carga 70 compreendendo um elemento de mola de polarização 71. O elemento de mola de polarização 71 aplica uma carga resistente para a tampa giratória 49. A carga se distribui principalmente na ponta da protusão em forma de anel 52 agindo no encerramento de encontro à borda do aro do tipo flange 4 da cápsula. Portanto, a válvula fecha normalmente o caminho do fluxo do líquido centrifugado até que uma pressão suficiente é exercida sobre a saliência pelo líquido centrifugado saindo através dos orifícios criados pelos elementos perfurantes. O líquido flui, assim, entre a membrana 3 e a superfície superior 54 da tampa giratória 49 e força a válvula 52 a abrir empurrando para cima a peça inteira de cobertura contra a força do elemento de mola de polarização 71. O líquido centrifugado pode assim ser ejetado em alta velocidade sobre a superfície de impacto 62.

[062] O sistema de geração de carga 70 pode ser ajustável conforme ilustrado na figura. 4 para controlar a pressão de abertura dos meios de válvula. Em particular, o sistema 70 pode compreender uma base 5 no qual está montada uma primeira extremidade do elemento

de mola de polarização 71. Na extremidade oposta do elemento de mola de polarização 71 está fixado um membro confinado 56 ligado ainda a um elemento de parafuso 57. A base 55, elemento 71 e o membro confinado 56 estão alojados em uma estrutura tubular 58. O elemento de parafuso 57 e estrutura tubular 58 formam juntos um meio de acionamento 72 composto por um segmento complementar 73 que permite ajustar a carga de compressão do elemento de mola de polarização 71 na peça de engate 49.

[063] Deve ser notado que os meios elásticos para exercer a carga nos meios de válvula podem ser projetados de maneira diferente. Por exemplo, o meio elástico, por exemplo, uma mola ou elemento elástico de borracha, pode ser diretamente associado a uma protuberância em forma de anel dos meios de válvula. Em outra modalidade, a protusão em si é resiliente e pode ser apresentada, por exemplo, grampeada ou fechada, em um recesso periférico em forma de anel da peça 49 para formar os meios de válvula atuando na cápsula.

[064] A figura 6 ilustra um possível desenho para as projeções de perfuração 53 saindo da tampa 49 do dispositivo de produção de bebidas. O desenho das projeções de perfuração é tal que perfura um furo na membrana que é de seção transversal maior do que a seção de engate do elemento perfurante. Como resultado, isso garante que um orifício é definido para o líquido para sair da cápsula, quando o elemento está engatado na membrana. Nesta configuração em particular, os elemento perfurantes formam várias superfícies de corte 74, 75, 76, 77, 78 formando um polígono perfurante tridimensional com dois vértices 82, 83. Pelo menos várias superfícies, em particular, as superfícies 77, 78 são de tal ordem que elas formam uma linha côncava na seção transversal do polígono. No exemplo ilustrado, as superfícies 77, 78 formam uma reentrância triangular direcionada para dentro do polígono como definido pela base triangular 80 do elemento. Naturalmente,

as superfícies 77, 78 podem se unir entre si ou com as outras superfícies 74-76 sem formar uma aresta distinta, mas sim uma superfície contínua arredondada. Por exemplo, as superfícies 77, 78 podem formar uma única superfície côncava arredondada. Dependendo do material da membrana, a membrana tende a deformar-se contra a superfície do elemento de perfuração para fechar mais ou menos os orifícios perfurados.

[065] O orifício mais largo que é especialmente criado pelas superfícies 77, 78 na membrana permite que gás escape da cápsula, quando a cápsula é preenchida com líquido, ou seja, água quente, pelo injetor. Portanto, a forma do elemento perfurante também participa do condicionamento do sistema durante o início da extração. Como a membrana é flexível o suficiente para corresponder na superfície do elemento de perfuração, as partículas sólidas, tais como partículas de café, podem ser, essencialmente, retidas no interior da cápsula 1. Assim, a forma e as dimensões das superfícies de corte 74-78 do elemento de perfuração, bem como a escolha da membrana para a cápsula, podem ser selecionados para fornecer um compromisso ideal em matéria de restrição de fluxo, a retenção de partículas e efeito de ventilação de gases. Em especial, alumínio ou uma liga de alumínio para a membrana fornece resultados notáveis, uma vez que ela se rompe de uma maneira relativamente reproduzível. No entanto, a membrana também poderia ser de polímero (s) ou uma combinação de alumínio ou suas ligas, e polímero (s). A membrana é relativamente fina, de preferência, a fim de facilitar as perfurações confiáveis no dispositivo, em especial com membranas feitas de polímero macio, e também para fornecer a restrição relativa e efeito de retenção. Mais preferivelmente, a membrana tem uma espessura inferior a 1,0 mm, mais preferivelmente, menos de 200 microns.

[066] As figuras 7 a 10 referem-se a uma outra modalidade pos-

sível do sistema de produção de bebidas da invenção. Por razões de simplicidade e de evitar repetições, as mesmas referências numéricas como para a modalidade anterior são utilizadas para designar os mesmos meios técnicos. A diferença fundamental reside no fato de que a configuração específica dos meios de válvula 51 colocados a jusante dos elementos de punção 53. Os meios de válvula compreendem uma peça de engate 8 da cápsula que se projeta do aro tipo flange da cápsula. Esta parte de ajuste forma uma projeção que se estende para cima a partir da superfície substancialmente plana 91 do aro. A porção 8 pode ser formada integralmente a partir do aro tipo flange. Nesse caso, o corpo 2 da cápsula, incluindo o aro tipo flange é feito de plástico e / ou alumínio. No lado oposto, os meios de válvula compreendem uma superfície de ajuste 83 da tampa rotativa 49. A superfície de ajuste pode incluir várias formas, dependendo da forma particular da projeção 8. Em uma modalidade preferida, a superfície de ajuste 83 é uma superfície substancialmente planar como uma superfície plana anelar. A superfície de ajuste pode ser formada como uma porção anelar rebaixada da superfície na periferia da superfície inferior 54 da parte da tampa 49 permitindo assim a base de membros de perfuração ser menor do que a base da projeção.

[067] Deverá ser observado que a superfície de ajuste 83 pode assumir muitas formas diferentes em vez de planas, tais como côncava ou convexa.

[068] Como ilustrado nas figuras 9 e 10, a superfície inferior 54 da tampa 49 compreende uma série de elementos perfurantes ou projeções 53, como descrito anteriormente sendo distribuídos em um padrão circular em uma região periférica da superfície. Cada elemento perfurante 53 irá produzir uma perfuração na membrana superior da cápsula e, portanto, uma passagem para o líquido centrifugado deixar a cápsula envolvida na rotação. O número de elementos de perfuração

pode ser alterado, removendo a placa da tampa e substituindo por uma placa com um maior número de elementos perfurantes. De preferência, a superfície pode incluir meios de canalização 84 formados por uma série de canais 85 providos na superfície 54, a fim de assegurar que uma abertura de fluxo controlado permanece entre a membrana e a parte de cobertura entre os elementos perfurantes e os meios de válvula. Os canais 85 podem ser formados por elementos de escape 86, 87 formando um meio de distanciamento. Por exemplo, uma série de elementos de escape 87 pode ser fornecida entre os elementos perfurantes para assegurar que a membrana não desmorone entre os elementos perfurantes o que poderia assim causar o bloqueio do fluxo de líquido. Além disso, outra série de elementos de escape 86 pode ser colocada no caminho do fluxo entre os elementos perfurantes 53 e o meio de válvula para garantir a presença de canais entre a superfície 54 e o aro tipo flange 4 da cápsula, de modo que o fluxo de líquido é adequadamente canalizado para o meio de válvula. Deve ser notado que o meio de distanciamento, isto é, uma série de elementos discretos de escape, para manter uma diferença de fluxo poderia ser formada sobre o aro tipo flange da cápsula. Por exemplo, o aro tipo flange pode compreender uma série de pequenas saliências dispostas concêntricamente, distribuídas internamente em relação à projeção em forma de anel 81 (não ilustrada).

[069] Em outra modalidade da invenção, a projeção anelar 81, na superfície da cápsula, é formada por um elemento que é feito de um material que é diferente do material do aro tipo flange. O elemento pode ser feito de um material resiliente ou não resiliente. Em particular, o elemento pode ser feito de plástico ou pode ser um anel-O de borracha que é lacrado no aro tipo flange. O anel pode, por exemplo, ser lacrado por aquecimento ou ultrassom ou depositado como um líquido, por exemplo, borracha de silicone líquida (LSR), e deixado para endu-

recer sobre o aro. O elemento de projeção 81 também pode estar associado através de outros meios à cápsula, como através de um adesivo ou por recorte em uma ranhura anelar da cápsula.

[070] As figuras 11 e 12 mostram uma variante da invenção no qual a superfície inferior 54 da tampa 49 compreende projeções piramidais 53 formando os elementos perfurantes. Tal como na modalidade anterior, os meios de canalização são fornecidos com elementos de distanciamento 87 menores do que as projeções 53 e canais 85 formados entre as projeções 56 e os elementos de distanciamento 87. O elemento de distanciamento tem uma superfície superior relativamente plana para manter a membrana à uma distância da superfície inferior 54 e, portanto, para impedir a membrana de dificultar o fluxo de bebidas.

[071] Cada projeção 53 compreende, por exemplo, três ou mais superfícies de corte juntando em um ápice 59. Assim, várias arestas 60, 61, 62 são fornecidas para demarcar as superfícies de corte. Quando a membrana é perfurada pelo elemento 53, pode-se observar que as áreas de ruptura 63, 65, 64 da membrana são criadas formando deste modo orifícios para o escoamento da bebida que sai da cápsula. A membrana pode ser escolhida para garantir a melhor capacidade de repetição para o tamanho dos orifícios. Em particular, as membranas de alumínio alcançaram resultados notáveis, embora as membranas poliméricas não sejam excluídas do escopo da invenção.

[072] Outra modalidade possível do dispositivo da invenção está ilustrada nas figuras 13 a 15. O dispositivo de preparação de alimentos líquidos compreende uma cabeça de injeção de água 29 para injeção de água na cápsula e um suporte de cápsula (como anteriormente ilustrado) para segurar a cápsula no dispositivo. Para simplificação, os mesmos números de referência foram usados para indicar os mesmos meios ou equivalentes técnicos, conforme ilustrado nas modalidades

anteriores. A cabeça pode incluir um conduto de injeção de água 92 para a alimentação da agulha 90 com água quente ou fria e um conduto de gás de ventilação 91 para permitir que o gás escape da cápsula à medida que a água preenche a cápsula.

[073] Na presente modalidade, a tampa 49 é formada por uma primeira injeção mais interna e a peça de perfuração 49 e uma parte mais externa da válvula 49b. A peça da válvula é capaz de se mover em relação à injeção e a peça de perfuração 49 para fechar contra o aro da cápsula (não mostrado) em contacto por pressão com o anel anular 83. O anel pode ser configurado com diferentes perfis, como convexos, côncavos, planos, etc. Um elemento de mola de polarização 710 pode ser colocado para dar resistência à porção da válvula quando colocado no engate contra a borda da cápsula. O elemento 710 pode ser inserido fixamente entre a peça 49 e uma peça superior 49C da cabeça. Quando a cabeça está engatada contra a parte superior da cápsula, a parte da válvula é empurrada para trás e força o elemento 710 a flexionar criando assim uma contrapressão nos meios de válvula do sistema que depende da força do elemento de mola de polarização.

[074] A parte mais interna de injeção 49a compreende meios perfurantes 53 formados por uma matriz de membros de perfuração 53a mais internos e uma matriz de membros de perfuração ultraperiféricos 53b. Os membros perfurantes mais internos 53a têm uma altura h_1 maior do que os membros perfurantes ultraperiféricos permitindo assim uma perfuração mais gradual da membrana 3 da cápsula quando a cabeça está fechada sobre a cápsula. Portanto, a força de fechamento pode ser vantajosamente reduzida. Como um resultado benéfico adicional, um número maior de membros de perfuração pode ser concebido, o que oferece as seguintes vantagens:

- O tamanho dos orifícios perfurados pode ser diminuído através da concepção de membros perfurantes mais finos que proporcionam

assim uma filtragem mais eficaz do líquido centrifugado com menos resíduos sólidos, possivelmente, vazando para fora da cápsula, tanto durante a perfuração e após a remoção dos membros perfurantes,

- A taxa de fluxo pode ser aumentada em comparação com menos membros perfurantes.

[075] A forma dos membros de perfuração 53a, 53b pode ser pirâmides truncadas, como ilustrado ou cones truncados (não mostrados). Os membros de perfuração podem também ter uma base poligonal tal como pentagonal, hexagonal ou octogonal. O membro de perfuração pode também ter uma forma cruciforme perfurante.

[076] Como em modalidades anteriores, a superfície 54 da tampa 49 inclui meios de canais 84 formados por uma série de canais 85 entre os elementos de escape 87 para facilitar a orientação do fluxo centrifugado "f" para fora do sistema em direção à parede de impacto 62 (figura 15). Os elementos de escape 87 de preferência compreendem uma superfície inferior plana que pressiona, por exemplo, na posição 95, sobre a parte de aro da cápsula, por exemplo, em sua porção de vedação, para segurar a cápsula firmemente no lugar quando os meios de válvula abrem, isto é, o anel anular 83 é empurrado para cima pela pressão do fluxo de líquido centrifugado "f" que sai da cápsula.

[077] Deve também ser observado que os membros de perfuração podem ser recolhidos durante a abertura do cabeçote de injeção para prevenir um eventual contacto com o usuário quando o cabeçote de injeção está na posição aberta antes da inserção da cápsula.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de preparação de alimentos líquidos para preparar um alimento líquido a partir de uma substância alimentar compreendendo um dispositivo de preparação de bebidas (23) e uma cápsula (1) removível que pode ser inserida no dispositivo (23), pela passagem da água através da substância na cápsula (1), compreendendo um cabeçote de injeção de água para injeção de água na cápsula (1) e um suporte de cápsula para segurar a cápsula (1) no dispositivo (23),

meios para a condução da cápsula em centrifugação,

meios de perfuração (53) que são configurados com relação à cápsula no dispositivo para abrir saídas na periferia da cápsula (1),

a cápsula (1) compreendendo uma membrana de entrega perfurável (3),

caracterizado pelo fato de que os meios de perfuração (53) são adaptados para serem envolvidos na perfuração através da membrana para formar com a membrana perfurada um meio de filtragem para reter partículas sólidas na cápsula e orifícios na membrana para permitir que o líquido centrifugado deixe a cápsula, e

em que os meios de filtragem são formados por orifícios providos entre os meios de perfuração e as bordas das perfurações formadas na membrana.

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a cápsula não tem filtro colocado dentro do volume da cápsula para evitar que partículas sólidas saiam da cápsula.

3. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o dispositivo compreende uma placa giratória (49) e os meios de perfuração (53) incluem uma multiplicidade de projeções agudas que se estendem desde a superfície da placa giratória na cápsula (1), quando a cápsula é inserida no dispositivo.

4. Sistema de acordo com a reivindicação 3, caracterizado

pelo fato de que cada projeção individual tem uma seção que aguça progressivamente a partir de uma base maior até pelo menos, uma ou mais ponta(s) perfurante(s) da projeção e a projeção compreende pelo menos duas superfícies de corte (74-78) delimitadas por pelo menos uma aresta.

5. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que o dispositivo compreende, pelo menos, dez projeções agudas ou mais que estão distribuídas em uma região periférica da membrana quando a cápsula está inserida no dispositivo.

6. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que os meios de perfuração (53) incluem projeções agudas adequadas para a formação de perfurações individuais na membrana tendo uma seção transversal que é maior que a seção transversal das ditas projeções na base das perfurações quando as projeções estão envolvidas em perfuração com a membrana.

7. Sistema de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que cada projeção de perfuração individual tem uma seção transversal formando pelo menos uma linha côncava na vista de corte transversal da seção.

8. Sistema de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que cada projeção de perfuração individual tem superfícies de corte substancialmente triangulares e / ou trapezoidais.

9. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que uma válvula de restrição de fluxo (51) é colocada a jusante dos meios de perfuração (53).

10. Sistema de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a válvula de restrição de fluxo (51) abre como um resultado da pressão exercida pelo líquido centrifugado para fora da cápsula.

11. Sistema de acordo com a reivindicação 10, caracteriza-

do pelo fato de que a válvula de restrição de fluxo (51) compreende um anel de fechamento anular (52).

12. Sistema de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o anel anular (52) é formado na placa de cobertura giratória (49).

13. Sistema de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o anel anular (52) é formado na cápsula.

14. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 13, caracterizado pelo fato de que canais (85) são providos entre os elementos de perfuração (53) e os meios de válvula (51).

15. Método para preparar um alimento líquido a partir de uma substância alimentar contida em uma cápsula (1) de uso único realizado pelo sistema como definido na reivindicação 1, passando líquido através da substância, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

acionar a cápsula em rotação centrífuga enquanto introduz líquido no centro da cápsula,

passar o líquido através da substância pelo efeito da centrifugação para formar um líquido alimentar centrifugado,

distribuir os alimentos líquidos centrifugados a partir da cápsula,

em que o método compreende

perfurar uma membrana (3) da cápsula através de meios de perfuração (53),

manter os membros de perfuração (53) no ajuste através da membrana (3) durante a centrifugação para seletivamente filtrar o líquido centrifugado deixando a cápsula a partir de partículas sólidas contidas na cápsula através de orifícios providos entre os membros de perfuração (53) e as bordas das perfurações formadas na membrana.

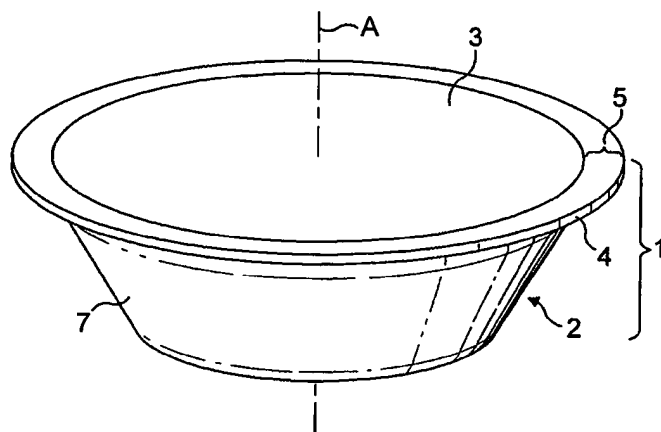


FIG. 1

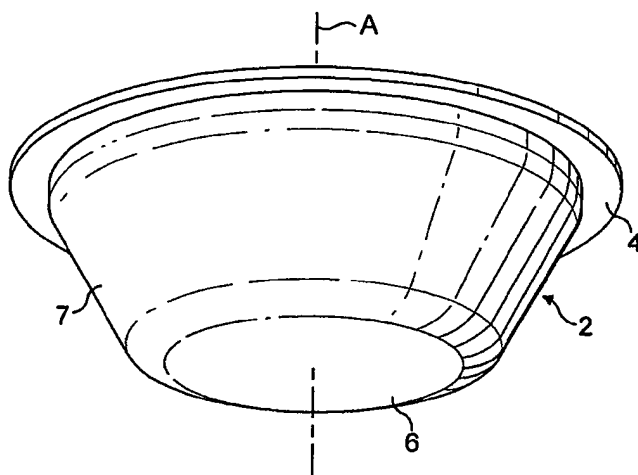


FIG. 2

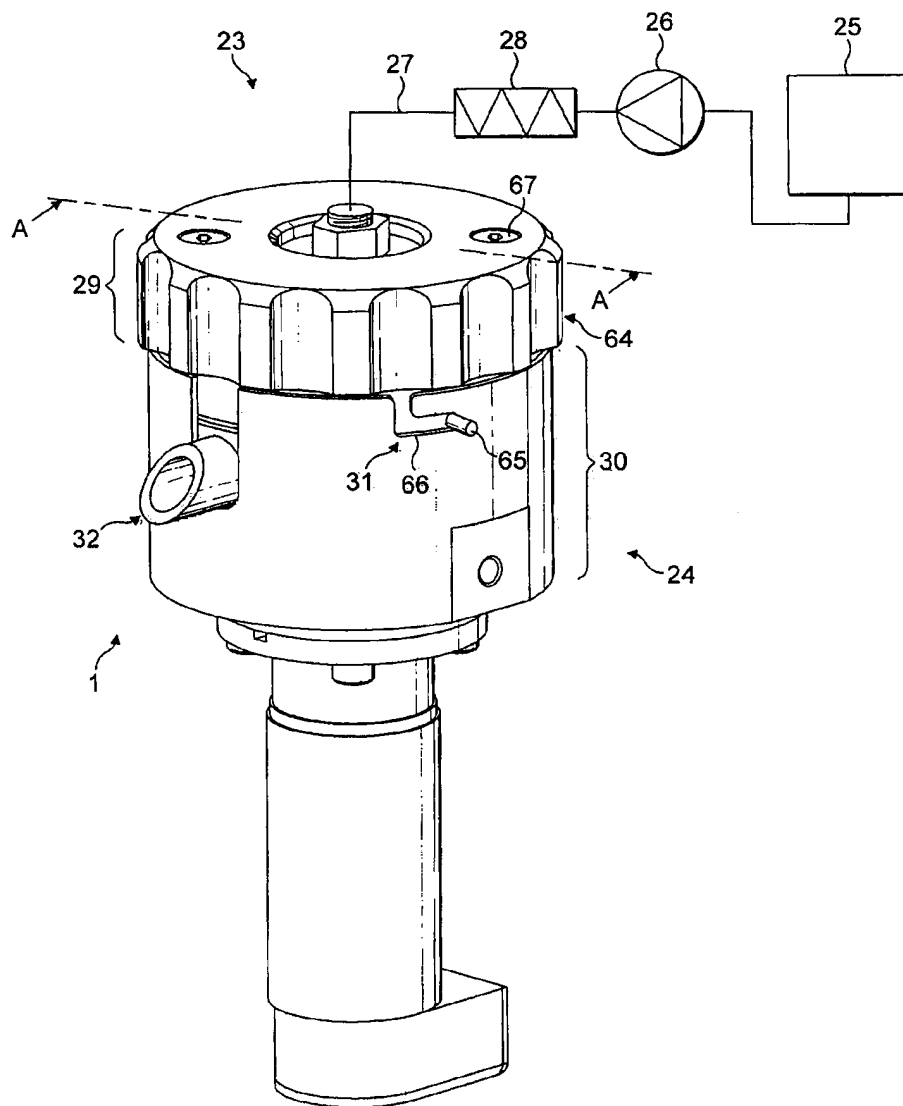


FIG. 3

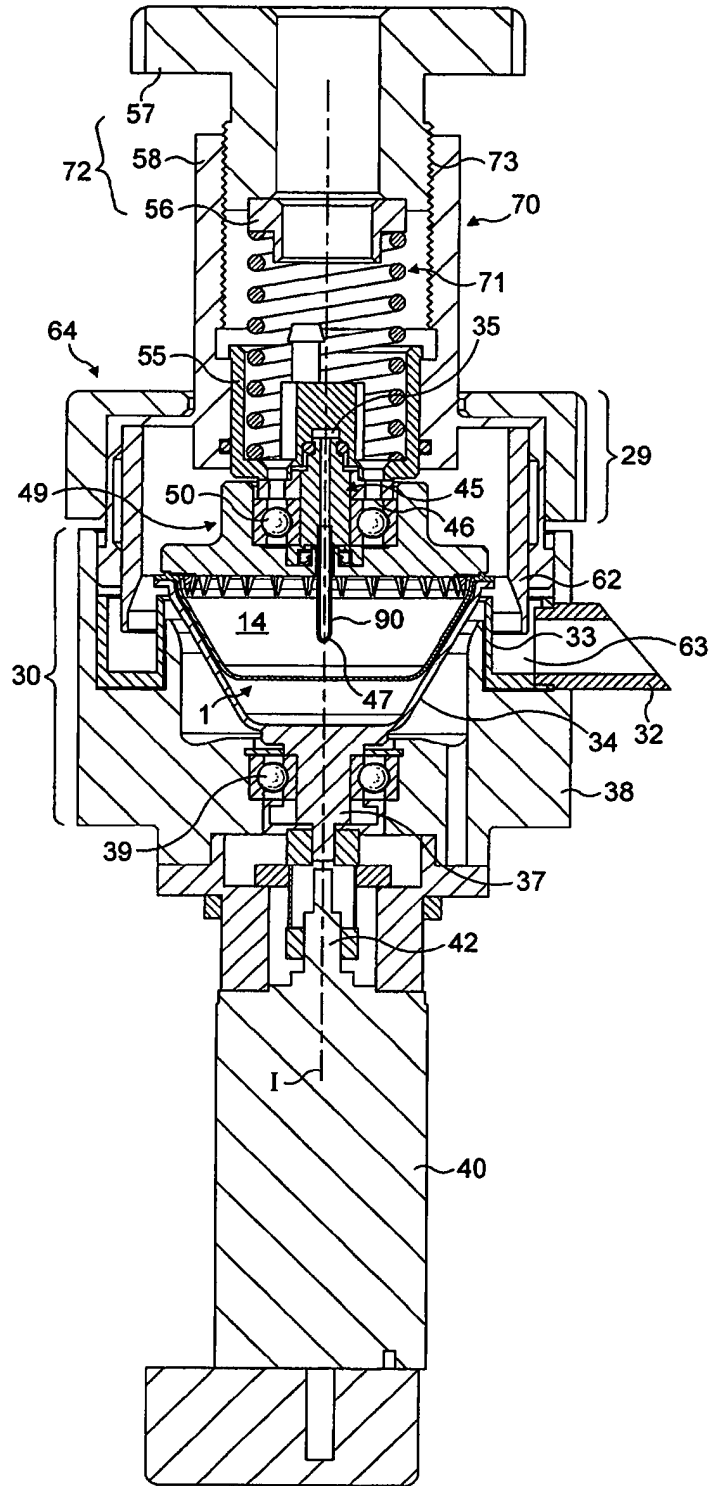


FIG. 4

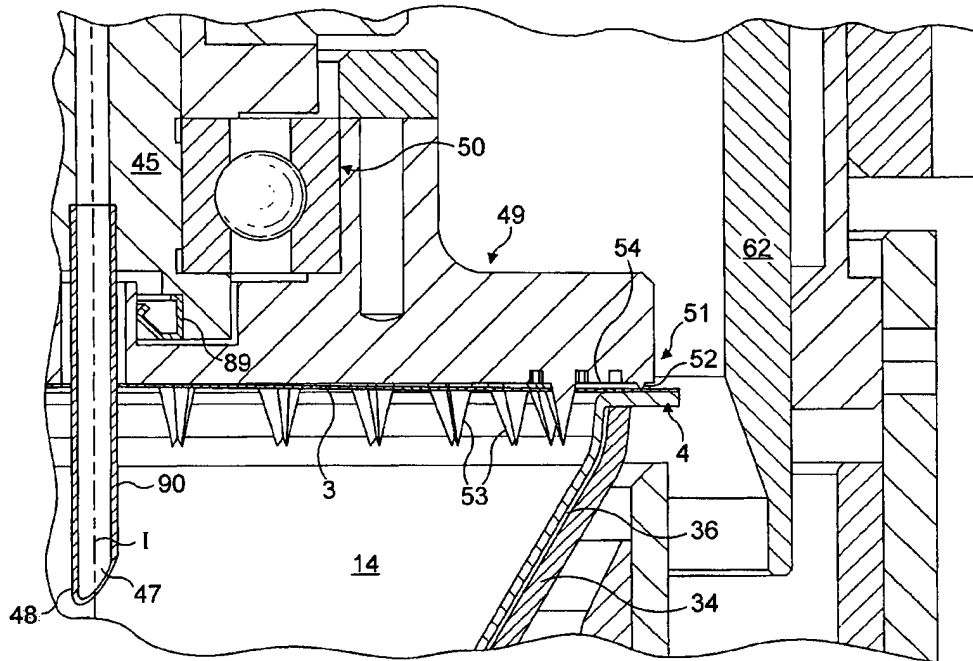


FIG. 5

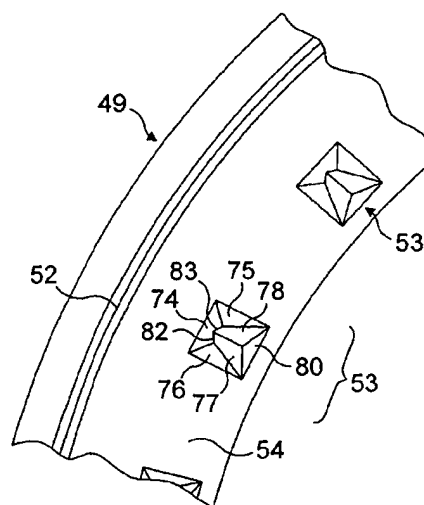


FIG. 6

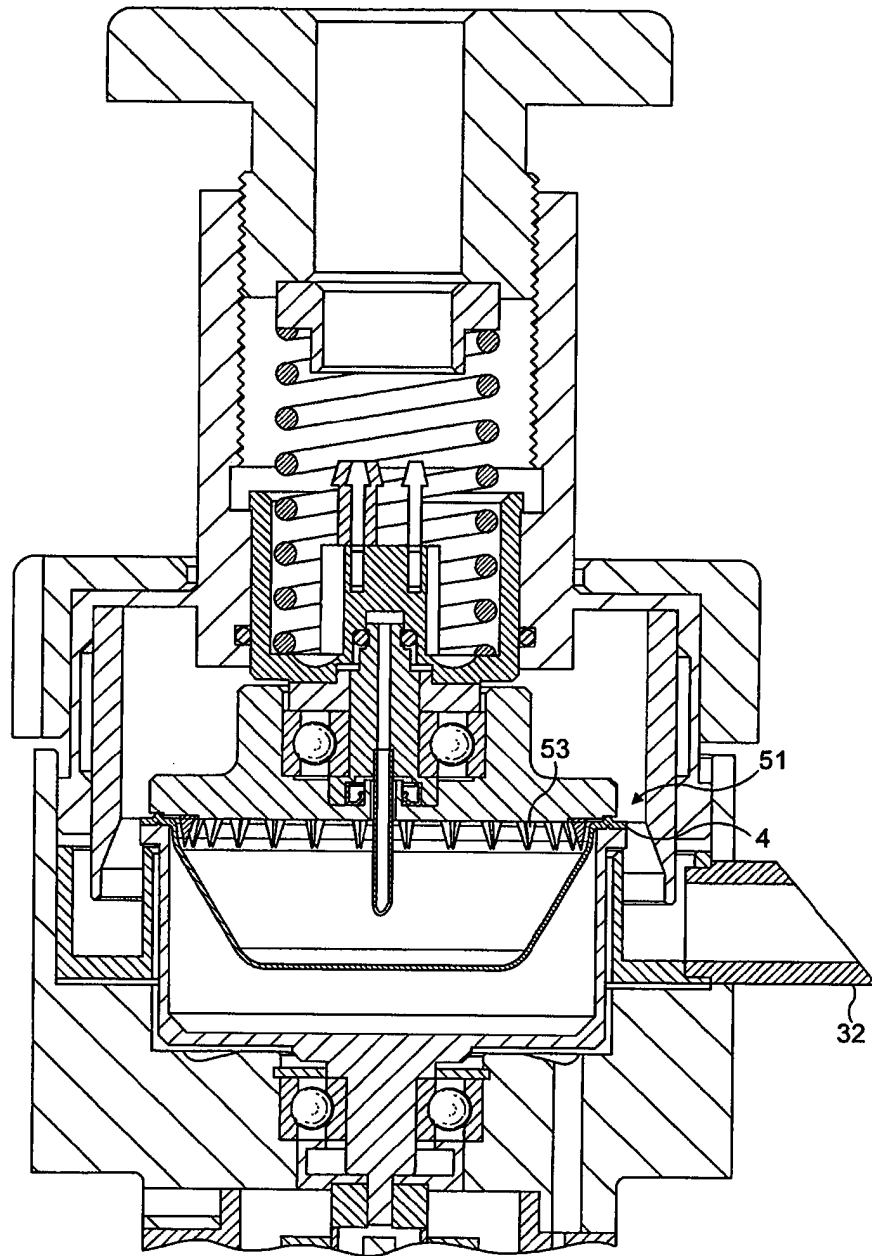


FIG. 7

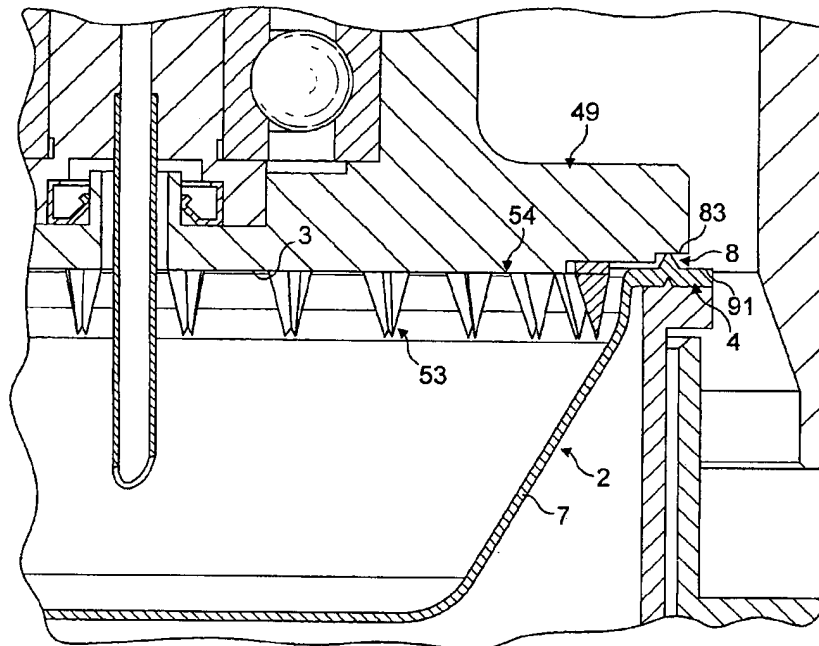


FIG. 8

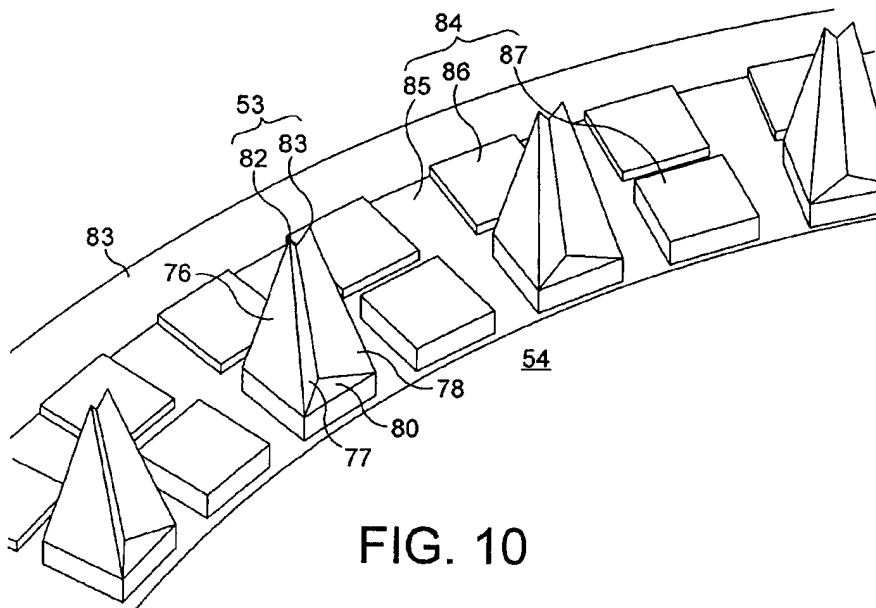


FIG. 10

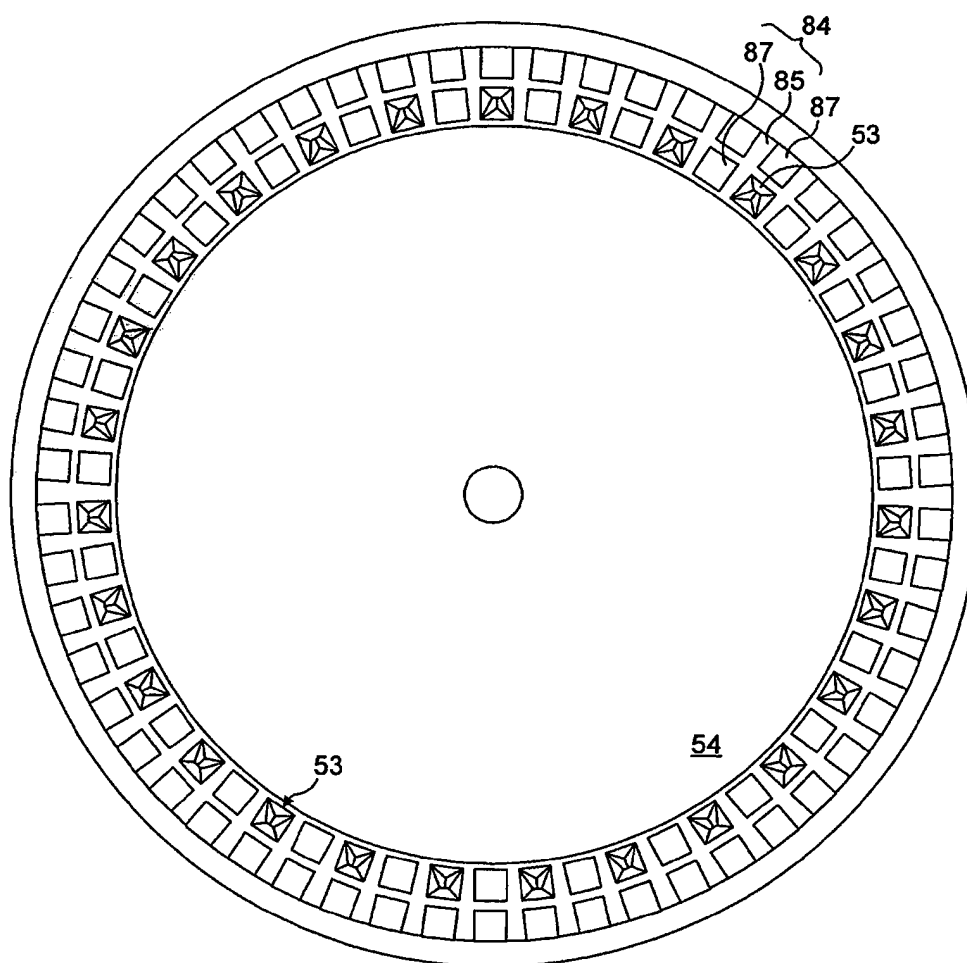


FIG. 9

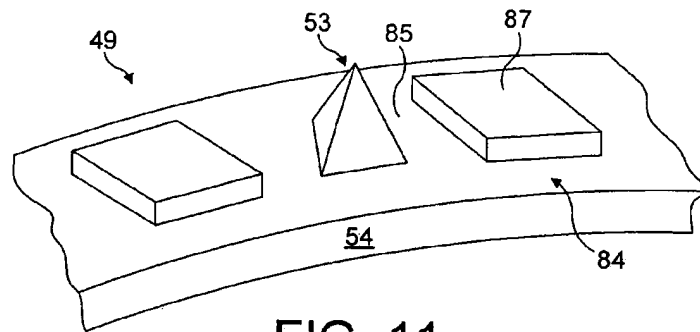


FIG. 11

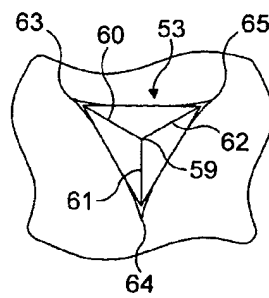


FIG. 12

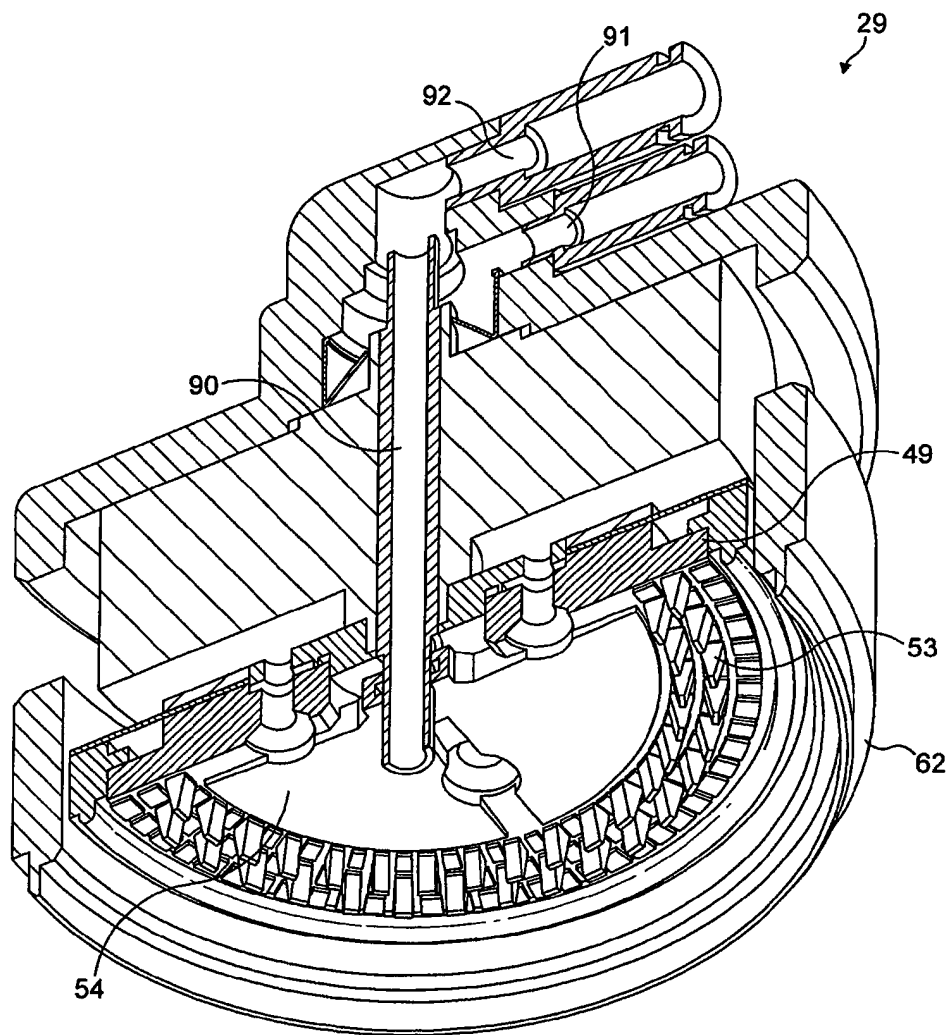


FIG. 13

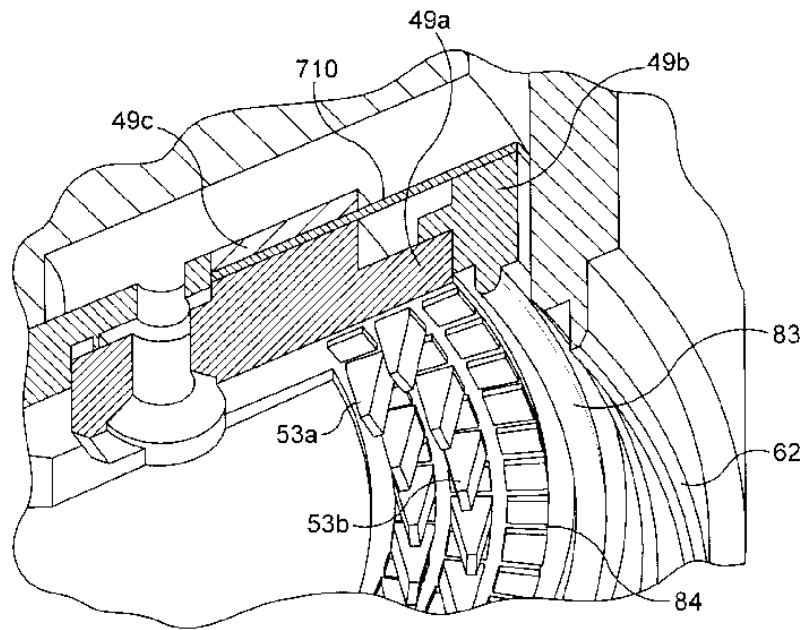


FIG. 14

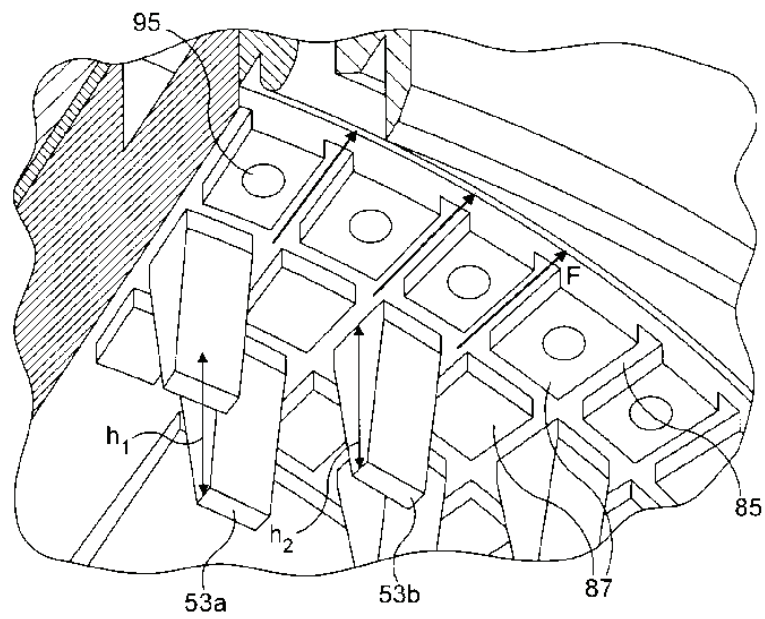


FIG. 15