



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

(11) PI 0809145-5 B1

(22) Data do Depósito: 20/03/2008

(45) Data de Concessão: 22/05/2018



(54) Título: CÁPSULA DE INGREDIENTE DE BEBIDA COM PLACA DE ABERTURA TENDO ABERTURAS DE ALÍVIO DE PRESSÃO

(51) Int.Cl.: B65D 81/00

(30) Prioridade Unionista: 23/03/2007 EP 07 104813.6

(73) Titular(es): NESTEC S.A.

(72) Inventor(es): NIHAN DOGAN; OLIVIER VILLAIN; FRÉDÉRIC DOLEAC; ECKHARD SEID; JEAN-FRANÇOIS COMBART

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"CÁPSULA DE INGREDIENTE DE BEBIDA COM PLACA DE ABERTURA TENDO ABERTURAS DE ALÍVIO DE PRESSÃO"**.

5 A presente invenção refere-se, geralmente, ao campo da produção de bebidas, ou outros líquidos comestíveis (sopas, etc.), usando uma cápsula contendo ingrediente.

Quando uma máquina de produção de bebida injeta um líquido, tal como água, na parte interna da cápsula contendo ingrediente, a água interage com os ingredientes nela contidos. O resultado da interação é que a
10 bebida, ou líquido comestível, é obtido da cápsula.

A invenção refere-se, particularmente, ao campo das cápsulas em que, durante a fabricação da cápsula, os ingredientes são hermeticamente vedados em um compartimento da cápsula. Em outras palavras, uma exposição dos ingredientes ao ambiente é apenas produzido após a cápsula
15 ter sido inserida em uma máquina de produção de bebidas, a qual tem meios para perfurar uma face de entrada da cápsula e meios para transportar a cápsula em uma posição definida. Assim, a invenção apresenta cápsulas que são abertas por meio de aberturas específicas da máquina de produção de bebidas.

20 A vantagem da cápsula hermeticamente fechada é evitar a perda prematura das substâncias voláteis dos ingredientes durante transporte ou armazenagem.

No processo de produção de bebidas, a cápsula é aberta tanto no lado de entrada quanto no lado de saída. Embora a maior parte da produção do líquido introduzido na parte interna da cápsula seja drenada, sempre haverá algum líquido residual na cápsula após o processo de produção de bebidas.
25

Particularmente, quando a cápsula é tirada da máquina de produção de bebidas, há o problema do gotejamento da água, ou da bebida, por exemplo, do lado de entrada da água da cápsula. Deduz-se que esse gotejamento seja particularmente provocado pela entrada de ar na cápsula a partir do lado de saída da bebida.
30

Às vezes esse problema é até agravado quando a bebida que sai do lado de entrada de água da cápsula faz com que os sólidos, tais como pó de café, deixem a cápsula no lado de entrada da água. Isso pode levar a uma contaminação dos elementos da máquina de produção de bebida, o
5 que constitui um problema particular quando a máquina de produção de bebida é usada para bebidas diferentes (por exemplo, café, chá, suco, leite...). Portanto, o objetivo da invenção é reduzir o risco de líquidos residuais e/ou sólidos deixarem a cápsula após a conclusão do processo de produção de bebida.

10 Tal objetivo é alcançado por meio de características das reivindicações independentes. As reivindicações independentes desenvolvem, ainda, a ideia central da presente invenção.

Um primeiro aspecto da invenção refere-se a uma cápsula que contém ingredientes para a produção de bebida. Os ingredientes são alojados em um compartimento. A cápsula compreende uma placa de abertura,
15 com contorno, projetada para abrir uma face do compartimento do ingrediente quando a pressão interna do compartimento do ingrediente pressiona a face contra a placa de abertura da cápsula. A placa de abertura é provida de um ou vários orifícios capilares que conectam dois lados opostos da placa de abertura.
20

Os orifícios podem ter um diâmetro, por exemplo, entre 0,1 e 0,7 mm, preferivelmente entre 0,2 e 0,7 mm.

Preferivelmente 1 a 10, mais preferivelmente 2 a 5 orifícios são providos.

25 O(s) orifício (s) pode(m) ser provido(s) em partes de reentrância da face da placa de abertura voltada para a face de compartimento a ser aberta.

O(s) orifício(s) é(são) disposto(s) em um padrão periódico sobre a placa de abertura.

30 A placa de abertura pode ser provida de meios de válvula que podem ser parte da placa ou podem ser parte integral da placa.

De um modo específico, os meios de válvula são projetados pa-

ra a abertura de um trajeto de fluxo líquido entre a periferia da placa de abertura e a parede da cápsula, contanto que a pressão dentro do compartimento do ingrediente exceda um valor de limiar e

5 fechar o trajeto do fluxo de líquido quando a pressão dentro do compartimento cair abaixo do valor de limiar.

O meio de válvula pode compreender um lábio flexível provido na periferia da placa de abertura que é deformada sob o efeito da pressão de fluido acumulada na câmara. O lábio flexível deixa, assim, um vão na periferia da placa, entre a placa e a parede lateral da cápsula que é suficiente para a bebida ser liberada em uma taxa de fluxo suficiente.

10 Em um aspecto diferente, a invenção refere-se a uma cápsula que contém ingredientes para produzir uma bebida, em que os ingredientes são alojados em um compartimento, em que a cápsula compreende uma inserção localizada entre o compartimento e a saída, em que a inserção

15 compreende, ou é, uma parte de um dispositivo de válvula, caracterizado pelo fato de que a inserção é provida de um ou mais orifícios capilares que conectam duas partes opostas da inserção.

O dispositivo de válvula pode ser parte da inserção, ou pode ser integralmente formado da placa. O dispositivo de válvula pode ser projetado para abrir um trajeto de fluxo de líquido entre a periferia da inserção e a parede da cápsula, contanto que a pressão dentro do compartimento para ingrediente exceda um valor de limiar, e para fechar o trajeto de líquido quando a pressão interna do compartimento para o ingrediente cair abaixo de um valor de limiar. Em um modo, a inserção é uma placa de abertura projetada para abrir uma face do compartimento do ingrediente quando a pressão interna do compartimento do ingrediente pressionar a face contra a placa de abertura da cápsula.

25 Outros aspectos, objetos e vantagens da presente invenção ficarão evidentes a partir da descrição, a seguir, das modalidades preferidas da presente invenção, tomadas em conjunto com as figuras dos desenhos em anexo.

30 A figura 1 mostra uma vista em seção transversal de uma cápsu-

la de acordo com a presente invenção, tendo uma placa de abertura (5) com pelo menos um orifício;

a figura 2 mostra um exemplo da placa de abertura (5) (placa de perfuração (5));

5 a figura 3 mostra o lado inferior da placa de perfuração (5) da figura 2;

a figura 4 mostra uma vista ampliada do engate entre a placa de perfuração (5) e as paredes adjacentes da cápsula e ilustra os orifícios;

10 a figura 5 mostra uma primeira modalidade para um refechamento automático da face de entrada da cápsula após a retração do dispositivo de injeção de água;

a figura 6 mostra uma segunda modalidade para um dispositivo de auto-fechamento da perfuração na face de entrada da cápsula;

a figura 7 mostra uma cápsula com orifício de entrada integrado;

15 a figura 8 mostra detalhes da funcionalidade do orifício de entrada de água da cápsula, de acordo com a figura 7;

a figura 9 mostra uma vista em seção transversal de uma placa de abertura com contorno, da invenção, tendo pelo menos um orifício;

20 a figura 10 mostra uma vista, a partir do lado de baixo, da placa de abertura, para ilustrar a distribuição dos orifícios; e

a figura 11 mostra ainda uma outra modalidade para uma placa de abertura tendo orifícios com alívio de pressão, de acordo com a presente invenção.

25 Com referência à figura 1, primeiramente o princípio geral a ser aplicado com a presente invenção será explicado.

30 A figura 1 mostra uma cápsula 1 tendo um compartimento 3 que é projetado para conter bebida ou ingredientes comestíveis líquidos. Antes de usar a cápsula 1 em uma máquina de produção de bebida adaptada, o compartimento do ingrediente 3 é hermeticamente vedado contra a parte externa. A abertura do compartimento do ingrediente 3, no lado de entrada da cápsula 1, é respectivamente efetuada por uma interação da cápsula 1 com os dispositivos da máquina de produção de bebidas.

O fato de se fixar um papel alumínio, ou uma membrana, etc., a uma extensão do tipo de flange 8 às paredes da cápsula pode, por exemplo, vedar a superfície superior 2 da cápsula 1 de um modo impermeável. Como será explicado posteriormente, ou em detalhes com referência às figuras 5 e 6, a superfície 2 pode ser aberta, por exemplo, perfurando-a com dispositivos de perfuração externa, isto é, dispositivos de perfuração que são parte da máquina de produção de bebida.

O lado de saída 4 do compartimento de ingrediente 3 é, por exemplo, aberto pelo efeito da pressão dentro do compartimento de ingrediente 3 acima da pressão ambiente, isto é, a pressão fora da cápsula 1. Nesse aspecto, a face 4 do compartimento de ingrediente 3 a ser aberta pode engatar os dispositivos de abertura que podem ser alojados na cápsula 1 (conforme mostrado na modalidade da figura 1) ou que podem ser dispositivos externos à cápsula 1. Assim, a abertura do lado de saída 4 da cápsula 1 é feita por um deslocamento relativo das partes da própria cápsula e, assim, preferivelmente sem uma interação com partes da máquina de produção de bebida.

De qualquer modo, ao se injetar, por exemplo, água no compartimento de ingrediente 3 através da superfície superior 2, a face inferior 4 será cada vez mais engatada com o dispositivo de abertura da cápsula, até que um certo valor de limiar seja alcançado e a face inferior 4 se abra contra os dispositivos de perfuração 5.

Na modalidade mostrada na figura 1, apresentada apenas como ilustração, sem caráter limitativo, a face inferior 4 atua contra a perfuração ou meios geralmente de abertura 5 que estão integrados na cápsula 1.

Os dispositivos de abertura são feitos de plástico.

Particularmente, como também pode ser visto em detalhes na figura 2, os dispositivos de abertura podem ter uma placa de abertura com contorno 5, tal como, por exemplo, uma placa 5 que tem um contorno tal, por exemplo, tendo pequenas pirâmides 9 ou outras pequenas reentrâncias no lado oposto à face inferior 4 do compartimento para ingrediente 3.

A placa de abertura 5 é disposta para perfurar a face inferior 4

do compartimento para ingrediente. De preferência, a placa de abertura é disposta para perfurar uma pluralidade de orifícios na superfície inferior. A placa de abertura 5 é sustentada por uma parte de sede, preferivelmente cônica, 107, da parede externa da cápsula 1 para suportar as forças quando a face inferior 4 é pressionada contra a placa de abertura 5 pela pressão interna do compartimento para ingrediente 3.

Assim, ao aumentar a pressão dentro do compartimento para ingrediente 3, a face inferior 4 irá, eventualmente, rasgar as pirâmides 9 da placa de perfuração 5.

De acordo com a invenção, o membro de abertura (placa de perfuração 5 no exemplo mostrado) é provido de uma pluralidade de orifícios 100. O design, a disposição e distribuição de um ou mais orifícios 100 serão explicados posteriormente com referência às figuras 4 e, particularmente, às figuras 9 e 10.

A placa de perfuração mostrada, 5, é projetada para gerar uma ou uma pluralidade de aberturas na face inferior 4, a bebida sendo o produto de interação da água com o ingrediente no compartimento para ingrediente 3 irá fluir através da abertura nos interstícios entre as paredes laterais das pirâmides ou outras protuberâncias da placa de perfuração 5.

Devido às forças de cisalhamento criadas no interstício entre as pirâmides e as aberturas na folha de alumínio e à elevada queda de pressão criada pela junção das pirâmides e a folha de alumínio, a espuma, ou creme, é criada no interstício quando os ingredientes produzem espuma, por exemplo, café ou pó contendo proteína.

A bebida flui na periferia 10 do membro 5 em direção à parede circunferencial da placa de perfuração 5 e é despejada através do vão criado quando o lábio flexível 15 é fixado sob pressão e a parede lateral 6 da cápsula.

O fluxo da bebida é esquematicamente ilustrado na figura 1 por pequenas setas.

Quando o compartimento do ingrediente 3 é pressurizado, o líquido poderá fluir em um espaço entre a placa de perfuração 5 e as paredes

cônicas associadas 6 da cápsula 1 em direção a uma saída de bebida 7 da cápsula.

Portanto, na região das paredes cônicas 6 o fluxo de bebida segue, essencialmente, o lado interno das paredes de cápsula 6.

5 Meios podem ser providos para garantir que a bebida deixe a saída de bebida 7 de um modo plano. Esse meio pode, por exemplo, ser um pino-guia 14 disposto no centro da abertura de saída de bebida 7. O pino-guia 14 pode ser uma parte integral da placa de perfuração 5 e se salienta para baixo, a partir da face inferior da placa de perfuração 5. Preferivelmente,
10 te, o pino-guia 14 se afunila, em sua seção inferior, para fora.

Portanto, a bebida que sai da periferia da placa de perfuração 5 será guiada, de forma plana, pela cooperação da abertura de saída de bebida 7 e o pino-guia 14 e deixa, preferivelmente, a cápsula 1 em um fluxo direto.

15 Isso é particularmente importante caso seja usado o chamado princípio de fluxo direto. De acordo com o princípio de fluxo direto, a bebida descarregada pela abertura de saída de bebida 7 da cápsula 1 é levada a fluir diretamente em um copo, ou outro receptáculo, sem qualquer orientação
20 adicional por partes da máquina de produção de bebida. Como não há orientação adicional do fluxo de bebida que deixa a cápsula 1, deve-se garantir que a bebida seja descarregada dessa abertura de saída de bebida 7 de forma direta para evitar que a bebida derrame no copo ou outro receptáculo.

Observe que, de acordo com o princípio de fluxo direto, a cápsula 1 não tem, necessariamente, que ser disposta na orientação vertical, conforme indicado na figura 1, mas também pode ser disposta em qualquer posição inclinada para a vertical, como, por exemplo, uma posição horizontal.
25 Enquanto na posição mostrada na figura 1 (disposição vertical), a bebida deixará a saída para bebida 7 em uma direção nivelada com o eixo simétrico rotacional da cápsula 1, o fluxo de saída da bebida descreverá um ângulo
30 em direção a esse eixo de simetria da cápsula 1 no caso de a cápsula 1 ser disposta em uma posição inclinada para a vertical.

Além do pino de orientação 14, ou alternativamente ao mesmo,

outras medidas podem ser tomadas para promover um fluxo direto da bebida que sai do compartimento de ingrediente de bebida 3. Conforme mostrado na figura 3, o lado inferior da placa de perfuração 5 pode ser provido de vários anéis 13 dispostos axialmente ao centro da placa de perfuração 5, em
5 cujo centro o pino guia 14 pode ser disposto.

Os anéis coaxiais 13 são providos, respectivamente, de uma pluralidade de reentrâncias 12, em que as recessões 12 dos anéis próximos 13 são distanciados um em relação ao outro, com relação à posição angular quando medida ao centro da placa de perfuração 5.

10 As áreas dos anéis 13 fora das reentrâncias 12 podem ser feitas em contato direto com as paredes associadas 6 da cápsula 1 ou, pelo menos, de modo tal que representam um obstáculo de fluxo para a descarga da bebida.

De qualquer modo, conforme indicado nas figuras 1 e 4, a coo-
15 peração das reentrâncias distantes 12 com a parede 6 da cápsula 1 irá forçar a bebida para um caminho cheio de meandros, em que as paredes que definem o trajeto interrompem a energia do jato de bebida e promovem um fluxo direto em direção à abertura de saída 7.

Adicionalmente, na área que circunda a saída de bebida 7, as
20 paredes 6 da cápsula 1 podem ser providas de um talão que se estende para fora, 27, que também promove um fluxo direto e um efeito de interrupção de energia ao jato de bebida.

Como pode ser visto a partir das figuras 3 e 4, a periferia 10 da placa de perfuração 5 pode, opcionalmente, ser provida de um lábio flexível
25 15, o qual é inclinado contra a parede 6 da cápsula. Quando visto em uma direção direta do trajeto de fluxo de bebida, o lábio 15 forma um ângulo agudo com a parede associada 6 da cápsula 1. Contanto que o compartimento do ingrediente 3 seja pressurizado, o fluxo de bebida 15 poderá empurrar o lábio flexível 15 para dentro, para abrir um trajeto de fluxo.

30 O lábio flexível 15 representa, assim, apenas uma modalidade ilustrativa para ter um meio de válvula seletivo que fecha o trajeto de fluxo do compartimento de ingrediente 3 para a saída de bebida 3 no caso de o com-

partimento de ingrediente de bebida 3 não ser pressurizado. Desse modo, assim que a injeção de água no compartimento de ingrediente 3 pára, o lábio flexível 15 irá fechar o trajeto de fluxo entre a placa 5 e a parede 6 da cápsula. Assim, por exemplo, qualquer água restante no compartimento de ingrediente 3, ou na superfície superior da placa de perfuração 5 não pode mais ser descarregado em direção à abertura de saída 7.

Adicionalmente, o meio de válvula opcional, tal como, por exemplo, o lábio flexível 15, pode ser levado a cortar mesmo qualquer fluxo de ar entre a abertura de saída 7 e a abertura de injeção de água produzida no lado de entrada 2 da cápsula 1. Isso tem a vantagem de, ao reduzir, drasticamente, o fluxo de ar através da cápsula 1, por exemplo, através da quantidade de líquido ou sólidos que podem deixar a parte interna da cápsula 1, por exemplo, através da abertura de injeção na superfície superior 2 da cápsula pode ser reduzida por falta de ar de compensação.

Observa-se que muitas disposições e posições de válvulas diferentes para a válvula podem ser consideradas, contanto que os meios de válvula sejam adaptados para ser pelo menos um obstáculo através de um fluxo de ar e/ou líquido entre a abertura de saída da bebida 7 e a abertura de injeção de água na superfície superior 2, e vice-versa.

Na figura 4, também é mostrado que o meio de abertura (por exemplo, a placa de perfuração mostrada, etc.) pode ter um ou mais orifícios (100 na figura 1)

- como um ou mais orifícios 101 que conectam a parede lateral dos contornos (por exemplo, pirâmides) 9 com o lado inferior do meio de abertura 5;

- como um ou mais orifícios 102 que conectam um "vale" entre os contornos adjacentes (por exemplo, pirâmides) 9 com o lado inferior do meio de abertura 5 e/ou

- como um ou mais orifícios 103 que conectam a parte superior de um contorno (por exemplo, pirâmides) 9 com o lado inferior do meio de abertura 5.

Posteriormente, em particular os orifícios 102 e, geralmente, a

função dos orifícios 102 serão explicados em detalhes com referência às figuras 9 e 10.

As figuras 5 a-5c, assim como as figuras 6 a-6c mostram meios alternativos para impedir que o líquido e/ou sólidos deixem uma abertura 18 na superfície superior 2 da cápsula 1, cuja abertura 18 é produzida introduzindo-se meios de injeção de água 16.

Na modalidade da figura 5, um material de autovedação 17 é conectado ao lado superior e/ou ao lado inferior da superfície superior 2. Conforme mostrado nas figuras 5 a-5c, os meios de injeção de água 16 passarão pelo material de autovedação 17, assim como pela folha de alumínio da superfície superior 2. Uma vez terminada a injeção de água, o meio de injeção de água 16 será retraído (figura 5c), deixando uma abertura 18 na superfície superior 2. De acordo com a invenção, o material 17 é, por exemplo, um elastômero, um material de silicone, etc., capaz de "vedar" automaticamente a abertura feita pelo meio de injeção de água 16.

As figuras 6 a-6c mostram uma abordagem ligeiramente diferente, na qual o material de autovedação que forma uma camada 19 é fixado à parte interna da superfície superior. Novamente, tanto o material da superfície superior 2, assim como o material de autovedação 19, será perfurado pelo meio de perfuração 16, para efetuar a injeção de água. Uma vez que a injeção de água e os meios de perfuração 16 são retraídos (figura 6c), o material de expansão 19 irá vedar a abertura 18 deixada pelo membro de perfuração de injeção de água 16. O material de expansão 19 pode ser feito, por exemplo, de um polímero de super-absorção, que pode reter, por exemplo, até 100 vezes do seu próprio peso de água. Uma camada desse material de expansão 19 pode ser instalado, por exemplo, como uma película interna, ou por fusão a quente sob uma membrana que forma a superfície superior 2. O material de expansão pode, por exemplo, absorver água e, então, ser transformado em gel, que bloqueia a abertura 18.

A figura 7 mostra uma modalidade da cápsula 1 que é provida de seu próprio orifício de injeção de água 20. O orifício de injeção de água 20, sendo vedado via meios 21 vis-a-vis a superfície superior 2 da cápsula 1,

é parte da cápsula 1 e não da máquina de produção de bebida associada. Como pode ser visto, por exemplo, da figura 8b, um orifício de injeção de água 23 pode ser conectado, de modo vedado, ao orifício 22 da cápsula 1. Como pode ser esquematicamente visto na figura 8a e 8b, preferivelmente o orifício de injeção de água 22 da cápsula 1 tem um diâmetro relativamente pequeno para promover um efeito de capilaridade. Por exemplo, se o diâmetro interno do orifício de injeção de água 22 estiver entre 0,1 e 0,3 mm, irá ocorrer um efeito de capilaridade que retém água dentro do orifício 22 mesmo após o tubo de injeção de água 23 do dispositivo de produção de bebida ser removido. A água que permanecer na forma de um menisco dentro do orifício 22 irá, então, representar uma barreira de ar, isto é, será evitada a entrada de ar e a perda do líquido residual da cápsula será reduzida.

A figura 9 mostra, em detalhes, um orifício 102 na placa de abertura 5 provendo, geralmente uma conexão de fluido entre o lado superior 104 e o lado inferior 105 do membro de abertura 5. No exemplo mostrado, o orifício 102 conecta, verticalmente, um vale, ou reentrância, 106, espaçada dos contornos 9 com o lado inferior do membro de abertura 5. Assim, os orifícios 102 são, preferivelmente, dispostos na parte mais fina 107 do membro de abertura 102.

A figura 10 mostra uma pluralidade de tais orifícios 102 que podem ser distribuídos sobre a superfície do membro de abertura 5 em um padrão regular. No exemplo mostrado, as aberturas são dispostas de modo tal que têm a mesma distância do centro do membro de abertura 5. Por exemplo, elas são igualmente distanciadas uma da outra.

A figura 11 mostra uma pluralidade (no exemplo três) de orifícios 103 que são respectivamente dispostos em uma parte da placa de abertura 5 tendo uma espessura relativamente grande (em contraste com os orifícios 102 na figura 10, os quais são dispostos em áreas finas da placa de abertura 5).

Os orifícios 100, 101, 102, 103 são, preferivelmente, dimensionados como orifícios capilares no meio de abertura 5 integrado na cápsula 1. "Orifícios capilares" significa que os orifícios são projetados de modo tal que

podem manter um volume líquido contra a força gravitacional, de modo tal que o volume líquido não goteje dos orifícios.

Como os orifícios 103 dispostos nas partes mais grossas da placa de abertura 5 são, assim, relativamente longos (em comparação com seu diâmetro), o efeito capilar é promovido e o gotejamento é reduzido.

Em vista do diâmetro pequeno e/ou do número de orifícios capilares, o fluxo de líquido durante um processo de produção de bebida não irá, essencialmente, ocorrer através dos orifícios capilares, mas através do vão anular que é criado entre o lábio flexível 15 e o lado interno da parede de cápsula 6 durante a liberação da bebida através do sistema de válvula e pelo efeito da pressão que deforma o lábio flexível 15.

Os orifícios servem, principalmente, para liberar pressão dentro da câmara de ingrediente 3 da cápsula 1 no final do processo de produção da bebida, para impedir o refluxo do líquido (que pode ser contaminado) através do orifício de injeção na face superior da cápsula 1. Como já foi explicado, esse refluxo pode ser causado quando a bomba é desligada e uma sobrepressão residual no compartimento do ingrediente expelle líquido através da entrada da cápsula.

Essa liberação de pressão através da abertura é particularmente importante para o volume menor das bebidas distribuídas porque não pode entrar um volume de ar suficiente na cápsula 1, e pode permanecer muita pressão na cápsula 1 após a bomba que distribui o líquido injetado ser trocada e a agulha da injeção ser removida. Assim, o fenômeno de refluxo pode ocorrer, por exemplo, ao produzir uma bebida de chocolate quando um volume tão pequeno quanto 60ml for distribuído através da cápsula 1. O fenômeno de refluxo é menos provável ao se produzir uma bebida láctea, onde o volume de 140-160 ml de líquido é distribuído.

Os orifícios são dimensionados para evitar o gotejamento quando a pressão na câmara alcançar um valor suficientemente baixo. O gotejamento é, efetivamente, evitado por causa do efeito menisco do líquido provido nos orifícios.

Em vista do efeito capilar, isto é, para manter um volume líquido

dentro dos orifícios, é vantajoso prover uma pluralidade de pequenos orifícios, por exemplo, o diâmetro d na faixa de 0,1-0,7 mm, na placa de abertura de pirâmide 5. Essas dimensões são ajustadas para a viscosidade típica das bebidas produzidas, tal como café, cuja viscosidade também afeta o efeito capilar.

O número de orifícios pode ser entre 1 e 10, preferivelmente entre 2 e 5.

A provisão de orifícios no meio de abertura integrado na cápsula resulta em um processo de produção de bebida mais limpo:

- 10 A. após parar a operação da bomba da máquina de produção de bebida e antes de remover o prendedor da cápsula da máquina: o gotejamento de água na face de saída pára mais rápido.
- 15 B. Ao remover a cápsula da máquina de produção de bebida: não há "refluxo" de líquido da parte interna da cápsula.

Os orifícios capilares podem ser usados em combinação com a válvula antigotejamento (por exemplo, o lábio flexível mostrado)15. A válvula antigotejamento, conforme explicado acima, fecha, seletivamente, o trajeto de fluxo de líquido quando a pressão dentro do compartimento do ingrediente 3 cai abaixo de um valor de limiar. Nesse estado, a placa de abertura 5 fecha, efetivamente, o compartimento de ingrediente 3 como os orifícios na placa de abertura 5 serão bloqueados pelo líquido puxado e mantido pelo efeito capilar.

Assim, os orifícios capilares permitem uma rápida liberação de pressão e irão, então, bloquear o gotejamento pelo efeito capilar.

A válvula antigotejamento abre o trajeto de fluxo de líquido através da placa de abertura 5 em pressões mais elevadas dentro da câmara de ingrediente 3.

Isso permite uma distribuição mais rápida. Porém, também se pode imaginar um membro de abertura usando apenas orifícios capilares e nenhuma válvula antigotejamento.

Portanto, uma cápsula com orifícios capilares com ou sem válvu-

la deve ser protegida.

De outro modo, um meio de válvula para controlar a liberação de bebida pode ser formado como uma válvula de borracha elástica como parte de, ou uma inserção que separa o compartimento e a saída. Um filtro pode, 5 adicionalmente, ser inserido entre a substância e a inserção para filtrar a bebida. Por exemplo, a inserção pode compreender uma válvula com pelo menos uma fenda ou pequeno orifício, que abre a um certo limiar de pressão no compartimento para controlar a liberação da bebida a uma pressão desejada e fecha quando a pressão no compartimento cair sob a pressão de abertura. Exemplos possíveis de cartuchos com uma válvula são descritos na 10 US2002/0078831 ou EP 1579792. A inserção pode compreender orifícios capilares adicionais, colocados em paralelo à válvula através da inserção. Os orifícios capilares servem, principalmente, aqui também para liberar a pressão dentro do compartimento da cápsula no final do processo de produção de bebida para impedir o refluxo do líquido (que pode estar contaminado) através do orifício de injeção na face superior da cápsula. 15

REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula (1) que contém ingredientes para a produção de uma bebida, em que os ingredientes são alojados em um compartimento (3), em que a cápsula (1) compreende uma placa de abertura (5), com contorno, projetada para abrir uma face (4) do compartimento do ingrediente (3) quando a pressão interna do compartimento do ingrediente (5) pressiona a face contra a placa de abertura (5) da cápsula (1), caracterizada pelo fato de que a placa de abertura (5) é provida de um ou vários orifícios capilares (100, 101, 102, 103) que conectam dois lados opostos (104, 105) da placa de abertura (5).

2. Cápsula (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os orifícios (100, 101, 102, 103) têm um diâmetro entre 0,1 e 0,7 mm.

3. Cápsula (1), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que 1 a 10, preferivelmente 2 a 5 orifícios (100, 101, 102, 103) são providos.

4. Cápsula (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o(s) orifício (s) pode(m) ser provido(s) em partes de reentrância da face da placa de abertura voltada para a face da placa de abertura (5) voltada para a face de compartimento a ser aberta.

5. Cápsula (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o(s) orifício(s) é(são) disposto(s) em um padrão periódico sobre a placa de abertura.

6. Cápsula (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a placa de abertura (5) é uma parte de ou é provida de meios de válvula.

7. Cápsula (1), de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que os meios de válvula são projetados para

- a abertura de um trajeto de fluxo líquido entre a periferia da placa de abertura (5) e a parede da cápsula (1), contanto que a pressão dentro do compartimento do ingrediente exceda um valor de limiar e

- o fechamento do trajeto do fluxo de líquido quando a pressão dentro do compartimento cair abaixo do valor de limiar.

8. Cápsula (1), de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que o meio de válvula compreende um lábio flexível provido na
5 periferia da placa de abertura (5).

9. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a placa de abertura é suportada por uma parede externa da cápsula.

10. Cápsula contendo ingredientes para produzir uma bebida,
10 em que os ingredientes são alojados em um compartimento, em que a cápsula compreende uma inserção colocada entre o compartimento e uma saída, em que a inserção compreende, ou é parte, de um meio de válvula, caracterizada pelo fato de que a inserção é provida de um ou vários orifícios capilares que conectam dois lados opostos da inserção.

15 11. Cápsula, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que os meios de válvula são projetados para abrir um trajeto de fluxo de líquido entre a periferia da inserção e a parede da cápsula, contanto que a pressão dentro do compartimento de ingrediente exceda um valor de limiar, e fechar o trajeto de fluxo de líquido quando a pressão dentro do
20 compartimento do ingrediente cair abaixo de um valor de limiar.

12. Cápsula, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizada pelo fato de que a inserção é uma placa de abertura projetada para abrir uma face do compartimento do ingrediente quando a pressão dentro do compartimento do ingrediente pressionar a face contra a placa de abertura
25 da cápsula.

FIG 1

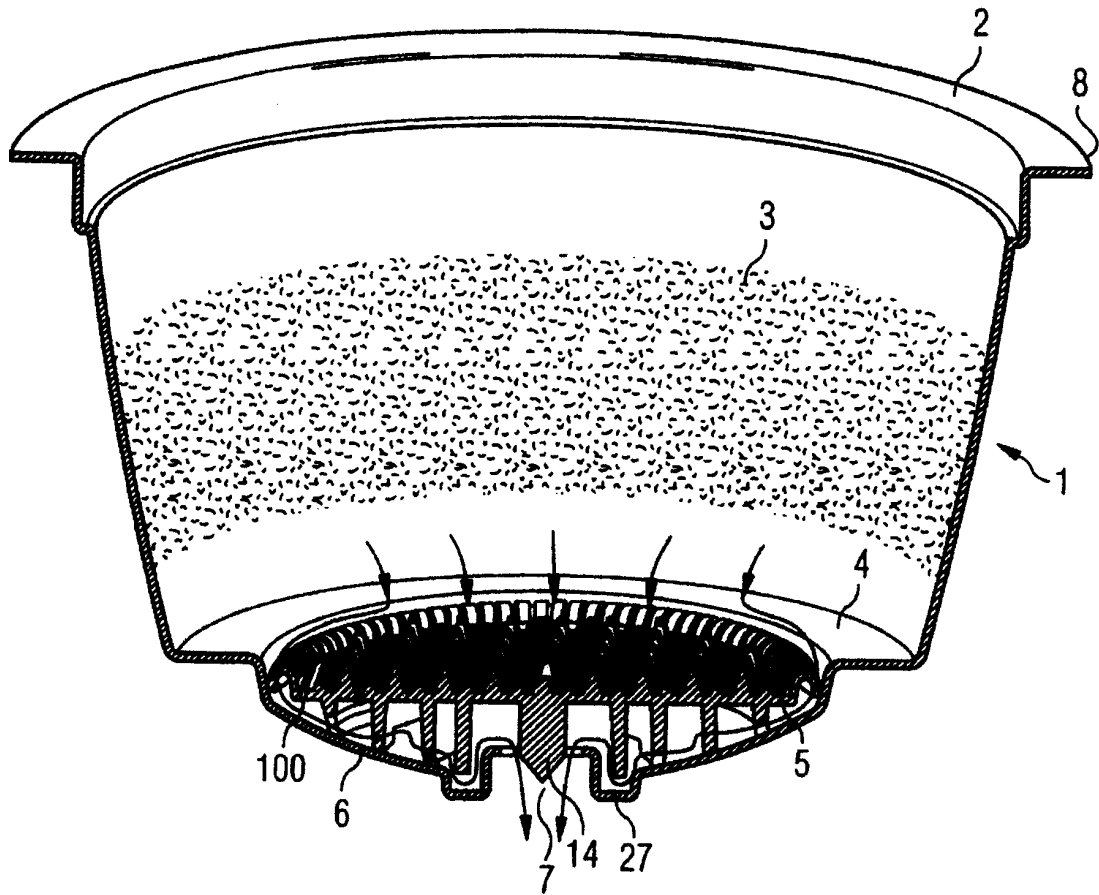


FIG 2

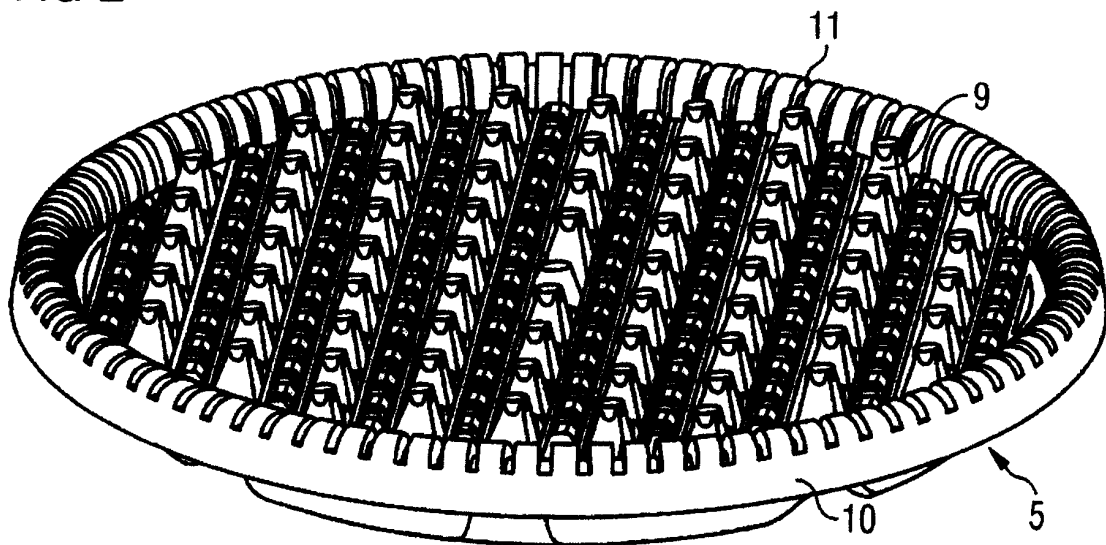


FIG 3

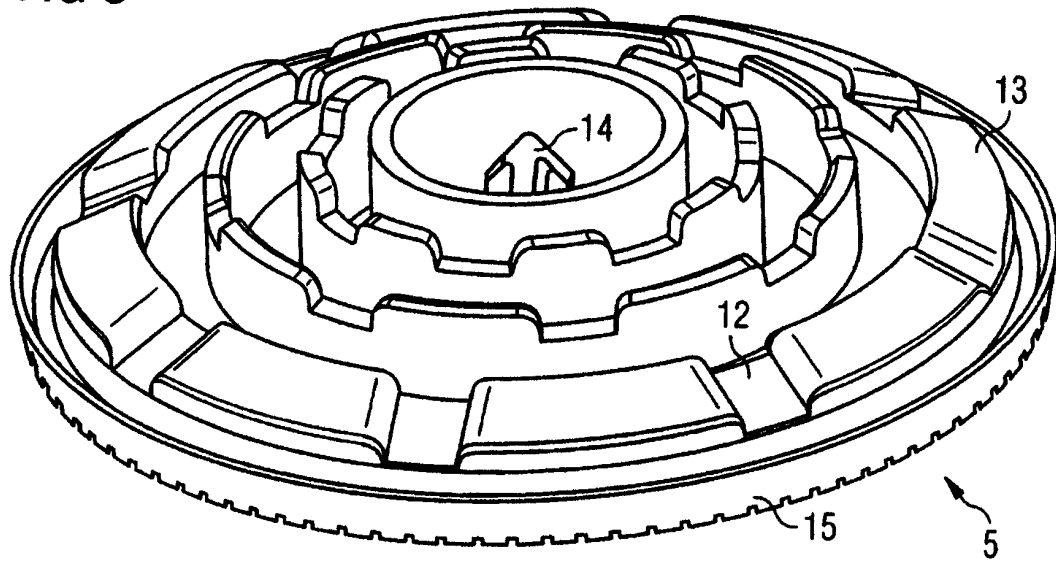


FIG 4

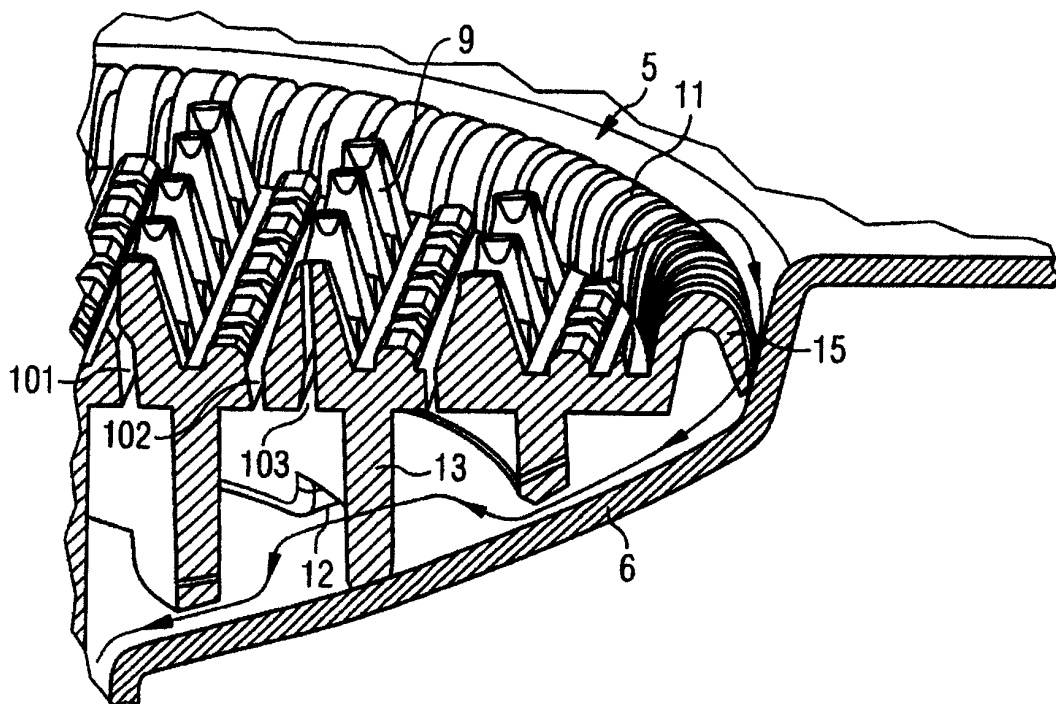


FIG 5

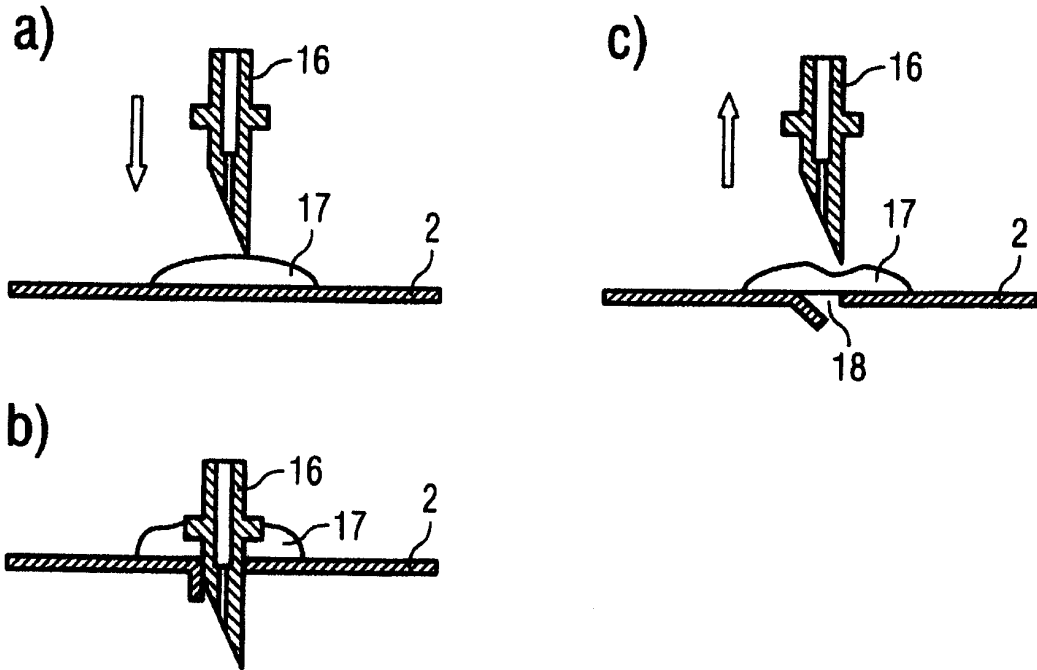


FIG 6

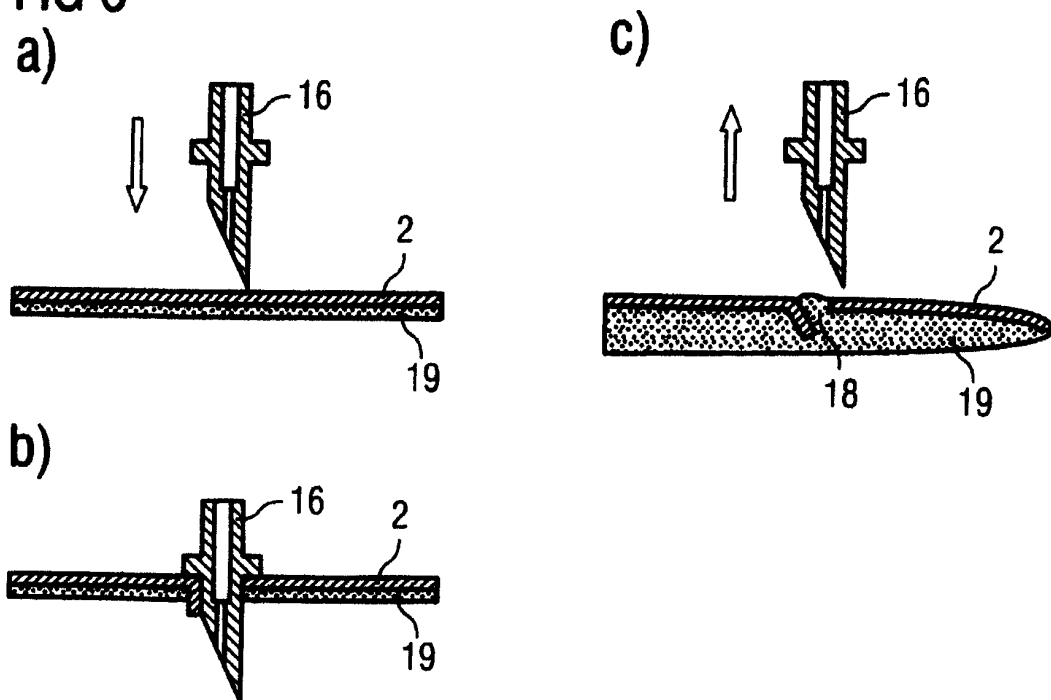


FIG 7

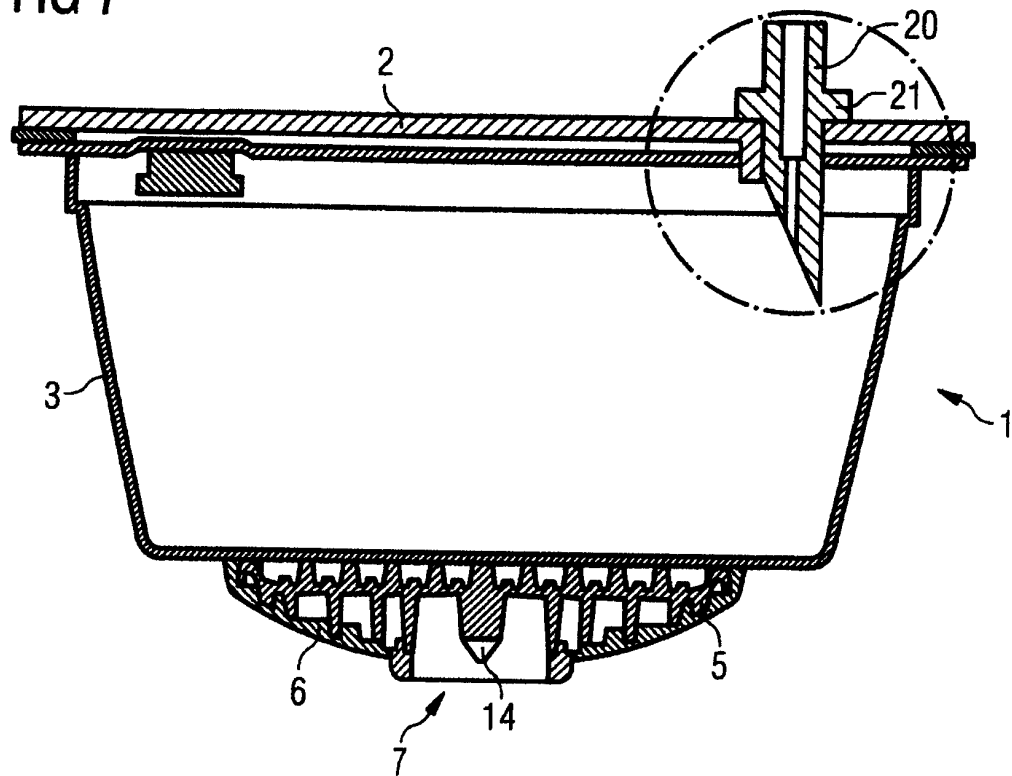
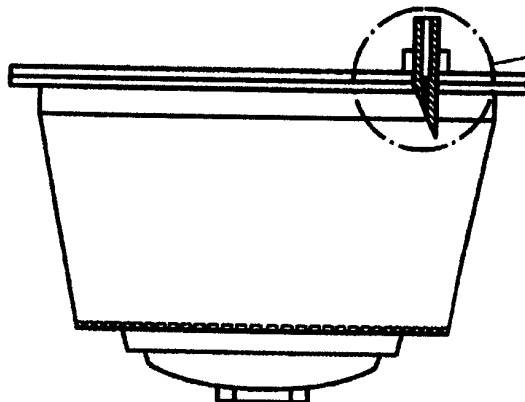


FIG 8

a)



b)

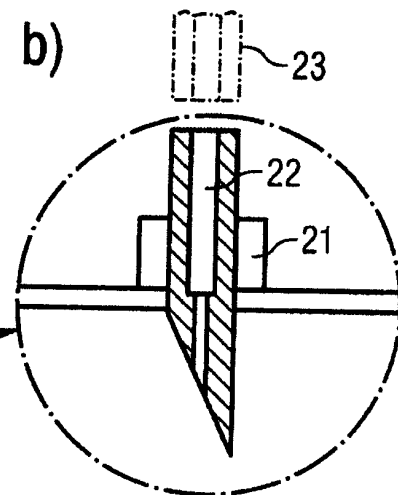


FIG 9

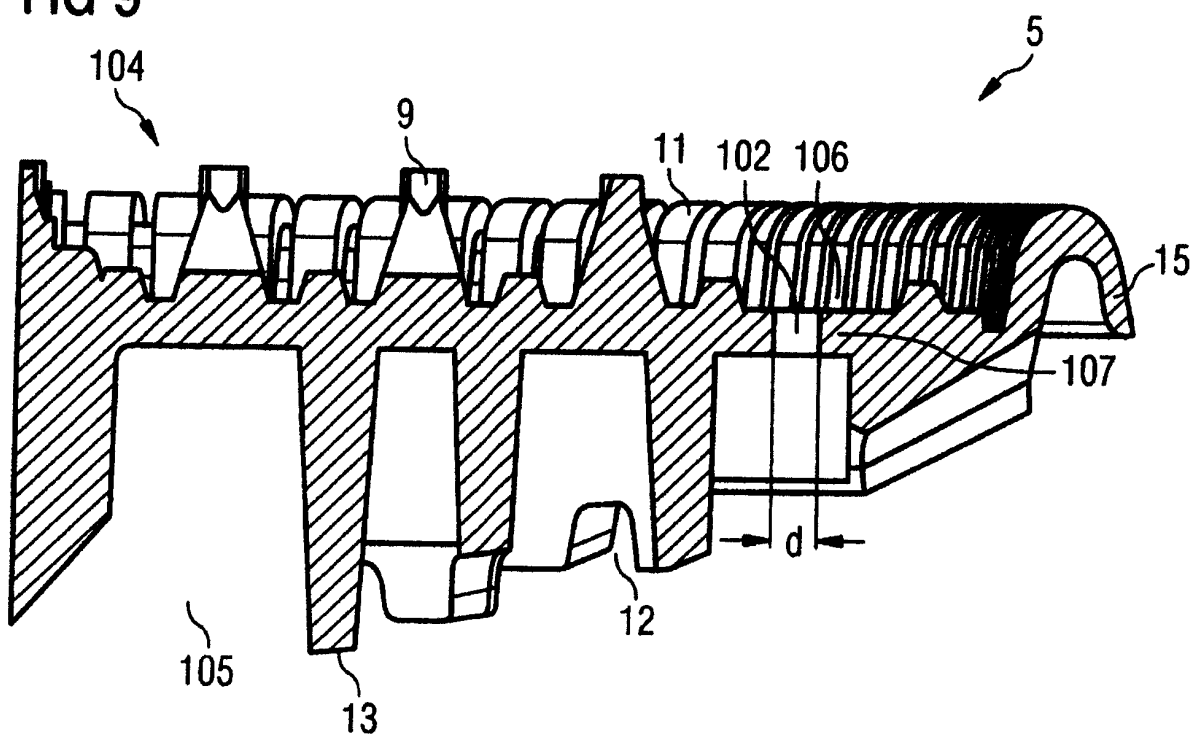


FIG 10

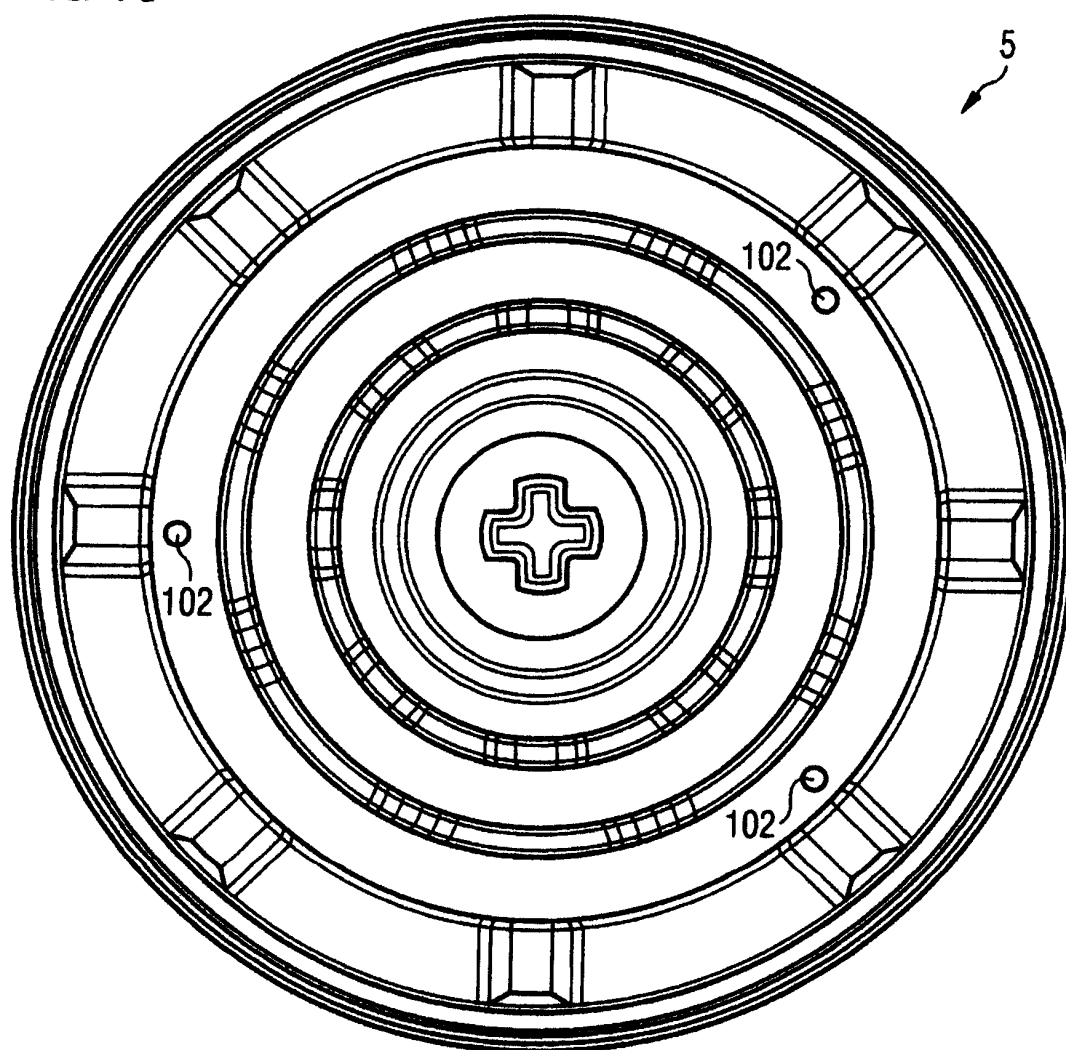


FIG 11

