



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

**(21) PI 0717258-3 A2**



\* B R P I 0 7 1 7 2 5 8 A 2 \*

(62) Data de Depósito do Pedido Original:  
PI0621691 - 19/12/2006

(22) Data de Depósito: 20/09/2007

**(43) Data da Publicação: 15/10/2013**  
**(RPI 2232)**

**(51) Int.Cl.:**  
**A47J 31/06**  
**A47J 31/40**

**(54) Título:** SISTEMA DE EXTRAÇÃO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA A PARTIR DE UM CARTUCHO

**(30) Prioridade Unionista:** 26/09/2006 EP 06 121239.5

**(73) Titular(es):** Nestec S.A.

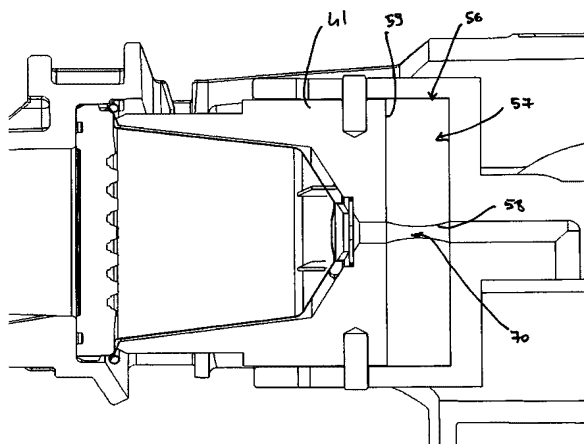
**(72) Inventor(es):** Alexandre Kollep, Matthieu Ozanne

**(74) Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

**(86) Pedido Internacional:** PCT EP2007059930 de 20/09/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/037642de 03/04/2008

**(57) Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA TRANSMITIR DADOS. Uma implementação fornece um transmissor que separa porções seqüenciais de dados em um primeiro conjunto de dados por intervalos de tempo permitindo um modo de economia de energia (1005). O transmissor transmite as porções seqüenciais de dados separadas por respectivos intervalos de tempo tendo comprimentos configurados para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia entre as porções de dados de recepção seqüencialmente transmitidas do primeiro conjunto de dados (1010). O transmissor separa as porções seqüenciais de dados em um segundo conjunto por intervalos de tempo que não são de comprimento suficiente para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia durante os intervalos de tempo (1015). O segundo conjunto de dados é depois transmitido (1020).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE EXTRAÇÃO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA A PARTIR DE UM CARTUCHO**".

5 A presente invenção refere-se ao campo da preparação de bebidas a partir de um cartucho em um dispositivo de extração projetado para aceitar o dito cartucho; a montagem cartucho / dispositivo usualmente é denominada "sistema" de extração.

10 O antecedente tecnológico da invenção refere-se ao campo de cartuchos contendo ingredientes comestíveis, como pós de café, e os quais são extraídos sob pressão de água quente em um dispositivo de extração. A água quente é injetada no cartucho através de uma face de injeção que usa um sistema de furação, por exemplo, a pressão do fluido aumenta no cartucho até que outra face do cartucho seja perfurada ou furada por meios de perfuração sob efeito da pressão, de modo que o extrato é transmitido a partir do cartucho. Uma grande quantidade de relevos pertencente aos meios de perfuração permite que aberturas controladas sejam formadas na face do cartucho, enquanto ao mesmo tempo filtra o extrato de modo suficiente para que o pó de café permaneça no cartucho.

20 Um sistema como esse que emprega este método é conhecido, por exemplo, pela patente EP-A-512470.

25 O pedido de patente EP 1 654 966 propõe um aperfeiçoamento que fornece uma melhor vedação quando do fechamento do sistema de extração, de modo a exercer um controle mais apropriado das características de extração, principalmente da pressão de extração e de abertura. Para fazê-lo, o cartucho é equipado com um selo fixado a ele, ou um selo que é uma parte integrante do cartucho, de modo que cada novo cartucho extraído veda perfeitamente o sistema de extração, evitando desta forma qualquer risco de vazamento de água da região de estreitamento do cartucho para a parte externa. Nos sistemas conhecidos, o selo em geral é sustentado pelo dispositivo, o que pode apresentar problemas de desgaste e também de colmatagem que pode então causar variações nas condições de extração. Outra vantagem da invenção é que permite uma liberação mais fácil do cartucho,

30

impedindo que o cartucho "grude" na gaiola do cartucho pelo efeito de sucção ou do vácuo. Para fazê-lo, a invenção pode proporcionar passagens de ar, tais como sulcos, na superfície de apoio da gaiola do cartucho.

5 Para manter uma vedação satisfatória, a vedação sustentada pelo cartucho precisa incluir uma espessura suficiente de material deformável. Tal vedação precisa ser dimensionada para ser comprimida o bastante e compensar plenamente qualquer separação após o fechamento, e no momento em que o dispositivo estiver em sua espessura máxima durante a extração. Agora, constatou-se que a pressão de injeção, que pode ser de 1,2-  
10 2,0 MPa (12-20 bar), tende, nestes níveis elevados de pressão, a fazer com que o dispositivo se abra alguns poucos décimos de milímetros na região de estreitamento do cartucho. A vedação precisa, portanto, ser capaz de compensar a dita separação "dinâmica". Se a vedação não for alta o suficiente, há então uma compensação insuficiente e ocorrem vazamentos, o que signi-  
15 fica que o aumento de pressão no cartucho não pode ocorrer corretamente.

Entretanto, o aumento a espessura da vedação com o intuito de solucionar este problema de separação, produz um aumento adicional dos custos na produção do cartucho.

20 Em geral, também é vantajoso reduzir as tensões exercidas sobre o dispositivo de transmissão mecânica do fechamento a desacelerar a taxa mecânica de desgaste e facilitar o fechamento, ou alternativamente, permitir o uso de um motor de menor potência.

Um dos objetivos da presente invenção é fornecer uma solução para estes problemas.

25 Em particular, um dos objetivos da presente invenção é reter as vantagens de uma vedação associada ao cartucho, enquanto ao mesmo tempo fornece uma solução para o problema da separação dinâmica sob o efeito da pressão interna durante a separação.

30 Para isso, a invenção se refere a um sistema de extração para preparar uma bebida proveniente de um cartucho usando um fluido injetado sob pressão no dito cartucho e que compreende:

- um cartucho que compreende:

uma parede de fornecimento de bebida que pode ser perfurada sob o efeito da pressão do fluido injetado no cartucho,

uma parede para injetar o fluido no cartucho, uma região de estreitamento,

5 - um dispositivo de extração projetado para aceitar o dito cartucho e que compreende:

uma gaiola de injeção que compreende meios de injeção do fluido, e

10 um suporte de cartucho que compreende meios de perfuração para perfurar a parede de fornecimento do cartucho sob efeito da pressão do fluido no cartucho;

a dita gaiola de injeção e o dito suporte de cartucho são dispostos de maneira que possam ser movidos um em relação ao outro por um dispositivo de fechamento que os fecha em torno do cartucho antes da injeção, e que captura o cartucho na dita região de estreitamento, caracterizado pelo fato de que:

a gaiola de injeção compreende uma base e uma unidade de pistão de fechamento que é montada de modo que possa se mover axialmente em relação a dita base;

20 a dita unidade de pistão de fechamento pode se mover em relação à base sob efeito da pressão do fluido de encontro à região de estreitamento do cartucho a fim de gerar forças de aperto que impedem a abertura da gaiola de injeção e do suporte de cartucho entre si na medida em que o sistema é pressurizado.

25 De acordo com a invenção, a vedação do cartucho forma uma espessura de material que pode ser deformado pelo efeito de sua captura no dispositivo.

30 Como preferência, a vedação é mais macia que o suporte de cartucho que está em contato com a vedação na região de estreitamento, e do que na superfície de estreitamento da unidade de pistão. Por exemplo, o suporte é tipicamente uma borda de estreitamento do cartucho. A superfície de estreitamento da unidade de pistão pode ser fabricada em material rígido,

como metal ou plástico, que não pode ser deformado sob efeito das forças de fechamento e do calor do fluido.

A vedação, preferencialmente, tem uma espessura de 0,8 mm ou inferior, e preferencialmente, uma espessura entre 0,2 mm e 0,6 mm.

5 Uma espessura desta ordem de magnitude permite evitar o uso de uma vedação no dispositivo enquanto ao mesmo tempo faz com que a vedação seja capaz de suportar pressões elevadas, por exemplo, pressões que variam entre 1,2-2,0 MPa (12 e 20 bar).

10 A vedação do cartucho pode ser fabricada em um material elasticamente deformável a fim de compensar de modo imediato qualquer possível abertura da superfície de estreitamento da gaiola de injeção. Os exemplos de materiais deformáveis para a vedação podem incluir materiais elastoméricos, como TPE (elastômero termoplástico), LSR (borracha líquida de silicone), silicone ou EPDM.

15 Em alguns casos, a vedação também pode ser fabricada de um material deformável, porém ligeiramente elástico, como fibras sintéticas, celulose, espuma, plástico ou mástique.

20 A vedação pode ser um elemento que é pré-fabricado e montado junto com o cartucho por meio de conexões, ou que alternativamente, que pode ser fabricado juntamente com o cartucho. A vedação pode ser um anel de vedação montado com o cartucho. Pode ser fixado ao cartucho por conexão à massa, soldagem ou qualquer outro meio de conexão. Também pode ser depositado na forma líquida e polimerizado no local ou coinjetado ou sobreinjetado de acordo com o material de que o cartucho é feito. A vedação  
25 também pode formar uma parte integral de uma parede do cartucho e ser formada do mesmo material, de plástico, por exemplo.

No que concerne ao dispositivo de extração, este compreende uma gaiola de injeção que compreende uma base e uma unidade de pistão de fechamento. A unidade de pistão de fechamento é capaz de se mover em  
30 relação à base sob efeito do fluido durante a injeção.

A gaiola de injeção, em geral, compreende uma cavidade de extração interna com uma forma que se designa a ao menos parcialmente a-

ceitar o perfil de um cartucho, ao menos um duto de suprimento de fluido que fornece fluido à cavidade, possivelmente ao menos um meio de abertura, tal como o elemento furador, que permite a abertura do cartucho de modo que o líquido possa ser introduzido no cartucho.

5 O termo "fluido" se refere mais especificamente à água quente, mas o uso de outros líquidos, como os líquidos de alimentos, não é excluído.

De acordo com um aspecto, a unidade de pistão é montada em relação à base de modo que possa se mover coaxialmente com a mesma, sendo que a dita unidade define, junto com a base, uma câmara de pressão cujo volume pode sofrer expansão; sendo que a expansão da câmara de pressão sob efeito do fluido produz o acionamento da dita unidade de pistão de volta ao cartucho, e a dita unidade compreende uma superfície de estreitamento, a qual exerce forças de fechamento de encontro à vedação do cartucho na região de estreitamento do cartucho, sob efeito da força compressora exercida pelo fluido sobre a unidade de pistão.

De acordo com uma característica da invenção, a fim de prover uma vedação entre a câmara de pressão e o exterior, pelo menos um meio de vedação é provido entre a unidade de pistão e a base.

De acordo com outra característica, um meio de compressão elástico incompressível é provido na câmara de pressão e é elasticamente deformável e pelo menos parcialmente ocupa a câmara de pressão; este meio elástico é disposto na câmara de pressão de modo a ser deformado pelo fluido e dessa forma ser apto a aplicar forças de compressão axiais contra a ação da unidade de pistão.

De acordo com uma possível modalidade, o meio elástico ocupa completamente a câmara de pressão quando a câmara de compressão está na posição de descanso. O objetivo é reduzir o volume ocupado pelo fluido na câmara de pressão substituindo o volume da mesma com o meio elástico. O meio de compressão elástico absorve as forças exercidas pelo fluido pressurizado e as transmite para a unidade de pistão. As vantagens são melhor habilidade para controlar as forças de fechamento (por exemplo proveniente materiais de diferentes durezas), reduzir as regiões de estagnação de

fluido e impedir a câmara de pressão de se tornar poluída com resíduos de alimento tais como grãos de café.

5 O meio de compressão elástico incompressível pode assim ser feito de um material de silicone ou de algum outro elastômero. A dureza de tal material é ajustada para satisfazer ao desempenho desejado e às forças de fechamento desejadas a serem transmitidas.

10 De acordo com uma possível modalidade, o meio de compressão elástico incompressível compreende uma primeira superfície sobre a qual a pressão de fluido é exercida, se estendendo radialmente, e uma segunda superfície compressora se estende transversalmente de modo a exercer uma compressão axial sobre a unidade de pistão.

De acordo com uma possível modalidade, o meio de vedação e o meio elástico são o mesmo e único elemento.

15 A superfície da força compressora (projetada) da unidade de pistão, em cuja superfície a pressão do fluido fora do cartucho é exercida a fim de realizar o fechamento, é maior que a superfície de fornecimento do cartucho. Como resultado, ao se fornecer uma razão das áreas de superfície que está sempre a favor da superfície da força compressora, as forças de separação que tendem a forçar a abertura do dispositivo permanecem mais  
20 baixas que as forças que fecham o dispositivo em torno do cartucho. Como preferência, a superfície da força compressora é cerca de 1,2 a 2 vezes o tamanho da superfície de fornecimento.

25 De acordo com uma primeira modalidade, a câmara de pressão forma uma continuação da cavidade de extração. A câmara de pressão é então diretamente abastecida com o fluido por ao menos uma abertura ou canal da cavidade de extração. A câmara de pressão é preferencialmente uma continuação anular da cavidade de extração.

30 Neste caso, a unidade de pistão constitui parcialmente a cavidade de extração, de modo que a unidade de pistão e a base juntas definem as superfícies da cavidade de extração. Neste caso, a base compreende um duto de suprimento de fluido em comunicação direta com a cavidade de extração. A base preferencialmente compreende ainda ao menos um meio de

abertura, de modo que um elemento furador, por exemplo, que se projeta para a cavidade de extração. A unidade de pistão preferencialmente constitui a parte (estreitamento) inferior da cavidade de extração. Compreende, então, ao menos uma parte substancialmente cilíndrica ou frusto-cônica que  
5 corresponde internamente à forma externa do cartucho. Neste caso, a câmara de pressão é preferencialmente uma câmara substancialmente anular posicionada a fim de estendê-la radialmente. Uma configuração como esta permite que a maior parte do dispositivo seja reduzida de forma considerável.

10 De acordo com esta mesma modalidade, o fluido é fornecido à câmara de pressão por uma pluralidade de aberturas ou de canais posicionados radialmente entre a cavidade de extração e a câmara de pressão anular. Uma disposição como essa permite garantir um aumento uniforme da pressão na câmara e, portanto, das forças de fechamento que estão bem  
15 distribuídas em torno da periferia da superfície de estreitamento. Por exemplo, os canais apresentam uma configuração aberta, e estão dispostos em uma das bordas entre a unidade de pistão e a base, de modo a impedir o bloqueio delas por escamas ou partículas sólidas de café. Neste caso, na medida em que a unidade de pistão se afasta gradualmente da base, as aberturas ou os canais se ampliam e a superfície de fornecimento da câmara  
20 aumenta de modo correspondente.

De acordo com uma segunda modalidade possível, a câmara de pressão se estende a montante da cavidade de extração.

25 Neste caso, a unidade de pistão pode formar inteiramente a cavidade de extração para aceitar o cartucho, de modo que a cavidade da unidade de pistão é capaz de se mover em relação à base. Neste caso, a câmara de pressão é abastecida através de ao menos um canal de fluido situado na base e a montante da câmara. A cavidade de extração é então abastecida através da câmara de pressão por ao menos um canal de fluido formado na unidade de pistão.  
30

De acordo com outra vantagem, um meio para destacamento do cartucho é fornecido, evitando desta forma o efeito do vácuo na região de

estreitamento. Para isso, a superfície de estreitamento da unidade de pistão preferencialmente forma regiões descontínuas de estreitamento para capturar a região de estreitamento do cartucho.

5 Em particular, a superfície de estreitamento da unidade de pistão compreende sulcos abertos que se estendem radialmente e que separam as ditas porções descontínuas. O dimensionamento dos sulcos depende das dimensões da vedação do cartucho.

10 De preferência, os sulcos possuem uma altura que pode ser compensada pela espessura da vedação, altura essa que é menor que a espessura da vedação. De preferência, a altura (H) dos sulcos equivale ou é inferior à  $2/3$  da espessura da vedação, preferencialmente equivale a cerca de metade da espessura da vedação. Por exemplo, a altura do sulco é de cerca de 0,1 a 0,4 mm. A largura do sulco preferencialmente está entre 0,8 e 3 mm.

15 O dispositivo de extração está associado ao dispositivo de fechamento para fechar a gaiola de injeção e o suporte de extração em torno do cartucho antes de se aumentar a pressão. Este fechamento pode ser considerado um "pré-fechamento", posto que uma certa força de fechamento já está aplicada ao cartucho na região de estreitamento pelo dispositivo, antes que o fluido o pressurize. O dispositivo de fechamento pode ser um dispositivo mecânico, hidráulico ou hidromecânico. Pode ser ainda um sistema operado manualmente ou um sistema operado por um motor.

20 A invenção será melhor compreendida, e os demais aspectos tornar-se-ão evidentes ao se observar a descrição detalhada dos desenhos anexos.

#### 25 Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é uma vista em corte e em perspectiva de um sistema de extração de acordo com a invenção, retratando o sistema em um primeiro estado da operação, em particular, no modo de abertura com a inserção de um cartucho no dispositivo de extração;

30 A figura 2 é uma vista em perspectiva de parte do sistema em seu estado de acordo com a figura 1;

A figura 3 é uma vista similar à figura 2, porém no segundo estado de operação, particularmente no modo de fechamento e antes do sistema ser pressurizado;

5 A figura 4 é uma vista em corte detalhado do sistema no estado de fechamento de acordo com a figura 3;

A figura 5 é uma vista em corte e em perspectiva do sistema de extração em um terceiro estado de operação, em particular quando o sistema está sob pressão;

10 A figura 6 é uma vista em perspectiva detalhada do sistema sob a pressão de extração (sem a membrana do cartucho);

A figura 7 é uma vista lateral em seção transversal de um sistema de extração de acordo com uma segunda modalidade retratando a invenção no modo de abertura e de inserção de um cartucho no dispositivo de extração;

15 A figura 8 é uma vista em corte detalhado do sistema após o fechamento mecânico, porém antes do sistema ser pressurizado;

A figura 9 é uma vista em corte detalhado do sistema na medida em que o sistema é pressurizado;

20 A figura 10 é uma vista em corte detalhado de uma terceira modalidade após o fechamento mecânico, porém antes do sistema ser pressurizado;

A figura 11 é uma vista em corte detalhado de acordo com a modalidade da figura 10, uma vez que o sistema tenha sido pressurizado.

#### Descrição Detalhada da Invenção

25 Com referência às figuras 1 e 2, o sistema de extração 1 de acordo com a invenção, conforme descrito a título de exemplo não limitante, consiste em um dispositivo de extração 2 no qual está alojado um cartucho 3 contendo um ingrediente alimentício para preparar uma bebida.

30 A preparação é tipicamente obtida injetando-se um fluido pressurizado no cartucho e extraíndo o ingrediente sob pressão do fluido. O cartucho é um cartucho descartável e o cartucho usado, portanto, em geral é lançado fora ou reciclado. Um novo cartucho é então inserido no dispositivo.

A montagem do "cartucho-dispositivo" é conhecida como "sistema de extração" no contexto do presente pedido. Como ficará evidenciado na descrição adiante, o dispositivo e o cartucho constituem meios que não podem operar de modo independente, e que interagem física e complementarmente um ao outro, a fim de extrair do extrato o líquido que formará a bebida.

O dispositivo de extração como esse é uma montagem que compreende uma gaiola de injeção 4 e um suporte de cartucho 5. A gaiola de injeção e o suporte de cartucho são capazes de se mover um em relação ao outro, fechando a área em torno do cartucho 3. Neste exemplo, a gaiola de injeção 4 é montada sobre uma estrutura superior móvel 6A, enquanto o suporte de cartucho 5 é montado sobre uma estrutura inferior fixa 6B; a estrutura superior se move para uma área mais próxima da estrutura inferior através de um movimento articulado em torno de um eixo geométrico de articulação 7. O oposto poderia ser inferido, quer dizer, para uma gaiola do cartucho que estivesse fixada e para um suporte de cartucho que fosse capaz de ser mover, ou alternativamente, seria possível supor que as duas partes se movem uma em direção à outra. A dinâmica que rege o fechamento da gaiola de injeção e do suporte de cartucho está sujeita a numerosas variações possíveis. De fato, a dinâmica em que as partes se movem em conjunto de forma mais próxima em uma trajetória linear (invés de curva não-linear) é uma possível variante.

A gaiola de injeção refere-se à parte que contém meios para injetar um fluido pressurizado no cartucho. Tais meios usualmente compreendem ao menos um duto de suprimento de fluido principal 8 e meios de abertura do cartucho. Estes meios de abertura, por exemplo, podem ser elementos furantes 9, cuja função é criar uma ou mais aberturas no cartucho a fim de permitir a entrada do fluido. Os meios furadores podem estar separados a partir do duto 8, conforme ilustrado. Eles podem, por exemplo, ser elementos na forma de lâminas, agulhas ou pregos. Em uma variante, o duto pode continuar através do elemento furador como tal. Outros meios de abertura podem ser previstos, de acordo com a natureza do cartucho.

A gaiola de injeção possui uma cavidade interna 10 que aceita a face de injeção do cartucho ao fechamento. A cavidade interna 10 pode apresentar profundidades variáveis de acordo com a forma do cartucho. A extremidade livre da gaiola possui uma superfície de estreitamento 11. A  
5 gaiola de injeção é conectada ao sistema para fornecer o dispositivo com o fluido que, na figura 1, é retratado apenas em parte para fins de concisão. O sistema de suprimento de fluido compreende em geral um tanque de água, uma bomba de pressão e dutos para transporte do fluido, um aquecedor de  
10 água, como um termobloco, por exemplo, para transferir o fluido na temperatura de extração desejada. A bomba pode ser uma bomba de pistão eletromagnética capaz de desenvolver uma pressão estática de diversos bars ou qualquer outro tipo equivalente de bomba.

O suporte de cartucho 5 possui uma superfície de extração 60 que permite ao cartucho ser perfurado sob o efeito do aumento de pressão  
15 no cartucho. Para isso, a superfície possui ao menos um relevo, preferencialmente uma série de relevos 12, que formam meios para perfurar o cartucho. Os relevos podem diferir no aspecto geométrico de acordo com o tipo de cartucho e com as condições de extração desejadas. No exemplo, cada relevo possui a forma de uma pirâmide truncada. Uma rede de canais 61 é  
20 formada e através dela o extrato do líquido pode escoar entre a estrutura de relevos de modo que o líquido pode ser coletado em um recipiente (xícara ou objeto semelhante).

Como mostra a figura 2, o cartucho 3 de acordo com o sistema da invenção possui uma parede de injeção 13 que pode ser fechada no mo-  
25 mento em que o cartucho for inserido ou depositado no dispositivo. A parede de injeção pode ser formada em um corpo abaulado 14 (por exemplo, na forma de um cone(s) truncado(s)). O cartucho possui uma parede de fornecimento 15 através da qual é necessário que o extrato escoe, desde que as aberturas tenham sido produzidas pelos meios perfurantes 12 da superfície  
30 de extração do suporte. Uma parede 15 como essa pode ser uma membrana fabricada em alumínio, plástico, ou laminado de plástico/alumínio, e que podem ser perfuradas. Por exemplo, a parede é uma lâmina metálica de alu-

mínio com poucos décimos de micron de espessura, que se rompe quando atinge sua tensão de ruptura ao entrar em contato com os relevos 12 em uma pressão que pode variar entre 0,6 e 2,0 MPa (6 e 20 bars), dependendo do cartucho, dos ingredientes e da espessura da membrana. O corpo do cartucho pode ser fabricado em material rígido ou semirrígido, como alumínio, plástico ou laminado de plástico/alumínio.

O cartucho compreende uma região de estreitamento 16 através da qual é capturado quando o dispositivo é fechado no cartucho. A captura é obtida aproximando-se a gaiola de injeção 4 e o suporte de extração 5 e em seguida prendendo-os nos dois lados da dita região de estreitamento 16. A região de estreitamento 16 é formada na borda que percorre radialmente a região em torno da periferia do cartucho. A borda pode, ao menos em parte, ser formada do corpo do cartucho. A membrana 15 pode ser montada com a parte de baixo da borda na região de estreitamento 16 por vedação ou soldagem. De acordo com uma modalidade da invenção, a região de estreitamento compreende meios de vedação na forma da vedação 17, que ocupa toda ou parte da borda. A vedação 17 é preferencialmente um elemento fabricado em material deformável que é relativamente macio e que é fixado ao rebordo. Um material relativamente macio deve ser entendido como um material capaz de sofrer deformação, para desta forma compensar ao menos qualquer abertura acima da gaiola de injeção na superfície de estreitamento, como será explicado daqui por diante. De preferência, a vedação é fabricada em material elástico, como elastômero. A espessura da vedação é preferencialmente de 0,8 mm o inferior.

A forma da vedação pode ser designada de modo a estimular seu deslocamento na medida em que a pressão aumenta, fornecendo uma melhor vedação com o uso de uma menor quantidade de material. No exemplo ilustrado, a vedação é mais espessa no rebordo voltado para a parede do corpo 14 do cartucho, do que na direção da extremidade livre do rebordo, permitindo desta forma que o material se mova para fora sob efeito da pressão do fluido que é impulsionado de encontro à cavidade e à parede do cartucho. A espessura da vedação no lado da parede lateral pode ser de

cerca de 0,5 mm, e decresce na direção externa até um valor que varia entre 0 e 0,2 mm. O rebordo do cartucho pode terminar em uma costura crimpada 18, conhecida por si só, e a qual as forças de captura, em tese, não estão aplicadas.

5 De acordo com a invenção, a gaiola de injeção é designada para ser pressurizada de modo a aumentar as forças de fechamento produzidas contra a região de estreitamento após o dispositivo ter sido mecanicamente fechado. Para isso, a gaiola de injeção compreende uma base 19 e uma unidade de pistão 20, a qual é montada axialmente em relação à base e é capaz de executar movimentos controlados. Como mostram as figuras 3 e 4, a unidade de pistão compreende um rebordo lateral 21 que encaixa no sulco 22 formado na base 19. A montagem do rebordo/sulco define uma câmara de pressão 23, cujo volume pode sofrer expansão. A câmara pode ser parcialmente ocupada por um meio de vedação 24, como um bloco elástico que veda a câmara em relação à parte externa na interface rebordo / sulco. O fluido é transportado até a câmara a partir da cavidade interna de extração por canais de partida ou canais 25. Estes canais podem, por exemplo, ser formados na linha 26 onde a unidade de pistão e a base que forma o topo da cavidade se tocam. No exemplo ilustrado, existem canais de partida formando ranhuras, que se ampliam em direção à cavidade e que estão posicionadas no rebordo superior da unidade de pistão 20. Eles também poderiam ser formados ao menos parcialmente no rebordo inferior da base. Os canais ou os canais de partida 25 estão dispostos radialmente e distribuídos uniformemente em torno da periferia da cavidade, de modo a balancear a pressurização da câmara e permitir que a unidade de pistão se mova o mais linearmente possível ao longo da base.

O dispositivo também compreende meios 27 para coletar e transmitir o extrato do líquido, os quais estão posicionados a jusante do suporte de extração (figuras 1 e 5). Tais meios, conhecidos por si só, por exemplo, compreendem um coletor em forma de funil e possivelmente um elemento regulador de jato.

O dispositivo é equipado com um dispositivo de fechamento me-

cânico 28, conhecido por si mesmo. Um dispositivo como este não precisa ser descrito em detalhe no presente pedido. Ele pode se basear em um mecanismo para transmitir uma força proveniente da alavanca manual 29 ou motor (não ilustrado) para a estrutura que sustenta a gaiola de injeção. Um mecanismo como este pode ser um mecanismo que emprega o princípio de uma fechadura de trava como, por exemplo, aquela descrita nos Pedidos de Patente EP 1090574 ou, de modo alternativo, EP 1495702. Também pode ser um mecanismo de came, um mecanismo que envolve um campo eletromagnético (solenóide) e/ou um mecanismo hidráulico.

5  
10               As figuras 3 e 4 mostram o sistema de extração após o dispositivo ter sido fechado em torno do cartucho com o uso do dispositivo de fechamento 28. A alavanca 29 é atuada para aproximar a gaiola de injeção 4 ao suporte de extração até o ponto em que a região de estreitamento 16 do cartucho é capturada. Neste estado de operação, a cavidade se move em  
15               direção ao cartucho, forçando desta maneira os elementos furadores 9 através da parede de injeção do cartucho 3.

                  Como mostra a figura 4, a unidade de pistão estende-se em direção a sua extremidade livre 30 por meio de uma superfície de estreitamento 11 que aplica as forças de aperto à vedação do cartucho como resultado  
20               do fechamento mecânico. Pode-se notar que a vedação já está pré-carregada e é comprimida até determinado grau. O suporte de extração serve para produzir forças opostas para capturar o rebordo e imobilizar o cartucho na dita região.

                  De preferência, a superfície de estreitamento 11 possui porções de estreitamento descontínuas, as quais delimitam sulcos 31 entre elas (figura 1) que se estendem na direção radial em relação à linha do eixo geométrico I da superfície de rotação formada pela cavidade de extração. O número de sulcos 31 pode ser variável, porém, de preferência, é superior a 10, até mesmo superior a 20. Os sulcos são preferencialmente distribuídos ao redor  
25               de toda a periferia da superfície de estreitamento.  
30

                  Também de modo preferencial, a extremidade da unidade de pistão termina em uma superfície de estreitamento com bordas internas 32 e

externas 33 que convergem uma para a outra de modo a formar uma superfície localizada e relativamente estreita 11. A largura da superfície de estreitamento 11 preferencialmente é igual ou inferior a 1 mm. Do mesmo modo, a superfície de estreitamento preferencialmente exerce forças mais próximas na parede lateral do corpo do cartucho do que na borda livre da margem. Uma largura estreita da superfície de estreitamento significa que forças localmente mais elevadas podem ser aplicadas, e também possibilita minimizar a espessura e/ou largura da vedação, ao mesmo tempo em que assegura uma boa vedação. De preferência, a borda interna 32 forma um ângulo A menor que o ângulo B da borda externa 33 (A e B são citados em relação ao eixo geométrico I). O ângulo A preferencialmente varia entre 5 e 10 graus, enquanto o ângulo B varia entre 30 e 60 graus.

No estado de operação das figuras 3 e 4, o fluido ainda foi injetado através do duto, e a unidade de pistão está em posição contraída. A câmara de pressão 23 ainda não foi submetida à pressão do fluido.

As figuras 5 e 6 mostram a etapa de extração própria. Um fluido de injeção é enviado através do duto de suprimento 8 pela bomba do dispositivo até que a pressão no cartucho 3 e a cavidade interna aumentem. O fluido pressurizado preenche a cavidade, o cartucho e a câmara de pressão através dos dutos de partida e ao longo da linha de junção 26, na medida em que a unidade de pistão se move de encontro à vedação e ao rebordo do cartucho para realizar o fechamento. A câmara de pressão se expande sob efeito da pressurização do fluido na cavidade e no cartucho. A superfície axial projetada na câmara de pressão é apreciavelmente maior que a superfície de fornecimento do cartucho, o que significa que as forças de aperto exercidas sobre a superfície de estreitamento pela unidade de pistão sempre permanecem mais altas que as forças de separação exercidas na superfície de estreitamento, porém na lateral da cavidade interna (entre a parede do cartucho e a cavidade). Assim, a vedação criada é mantida em todo o processo de extração.

Durante o processo de extração, graças ao fato de se manter a vedação, a pressão exercida sobre a membrana colocada de encontro aos

relevos atinge um valor (faixa de cerca de 0,6 a 2,0 MPa (6 a 20 bars), de acordo com o cartucho) tal que produz o rasgamento da membrana que está de encontro aos relevos que atingem a tensão de ruptura do material da membrana. A membrana, portanto, rasga de modo controlado e localizado para formar as aberturas nos cantos dos relevos. Em alguns casos, a pressão no cartucho pode continuar a aumentar de modo apreciável devido a qualquer possível compactação no leito do café no cartucho. A extração é filtrada pela membrana e pelos relevos. O extrato é coletado nos canais do suporte de extração até os orifícios (não exibidos) produzidos através e/ou nas laterais do suporte.

As figuras 7 a 9 mostram outra modalidade possível em que a gaiola de injeção 40 é formada de uma unidade de pistão 41, que é guiada axialmente na base 42, sendo que a dita unidade de pistão 41 forma completamente a cavidade interna 43. O cartucho 3 por sua vez é idêntico ao sistema da modalidade precedente.

A gaiola de injeção 40 é montada de modo que possa se mover em uma estrutura 44 entre a posição aberta (figura 7) e uma posição mecanicamente fechada (figura 8). A gaiola de injeção permanece segura e seus movimentos são guiados pelo meio de orientação 45 formado nas laterais da estrutura, e que complementam o meio de direção da gaiola (por exemplo, uma montagem de sulco / estria), permitindo desta forma seu movimento de uma posição à outra pela atuação do dispositivo de fechamento 46. O dispositivo de fechamento é do tipo de uma alavanca de fechadura com trava, por exemplo, e é atuada por uma alavanca ou motor (não ilustrado). Um suporte de cartucho 47 é fornecido, e o cartucho repousará de encontro a ele quando a gaiola de injeção 40 tiver sido fechada e a região de estreitamento 16 do cartucho tiver sido capturada.

O suporte de cartucho 47 compreende uma estrutura no relevo 48 para abrir a face de fornecimento do cartucho, e que é idêntica a da modalidade anterior.

Assim como antes, a unidade de pistão movente 41 possui uma superfície de estreitamento 49 sólida que exerce pressão sobre a vedação

do cartucho 17.

Como mostra a figura 8, a unidade de pistão compreende sulcos radiais 50 que agem como canais de partida para a passagem do fluido e para a criação de uma câmara de pressão 56 entre a unidade de pistão e a base. Os sulcos 50 se estendem a partir do duto de suprimento central 51 formado na unidade de pistão. O duto central 51 se comunica com o duto de suprimento mestre 52 formado na base 42, e é abastecido pelo meio de fornecimento de fluido pressurizado situado mais além a montante (bomba, aquecedor de água, etc.).

Uma vedação 53, como um anel de vedação, também é fornecido entre a base e a unidade de pistão para impedir vazamentos para o exterior. Para isso, a unidade de pistão compreende um sulco anular em que o anel de vedação é alojado. Do mesmo modo, o percurso da unidade de pistão é controlado por meios de batente entre a base e a unidade. Estes, por exemplo, são pinos 54 que percorrem as fendas 55 da base, o que impede a liberação da unidade de pistão da base.

A unidade de pistão 41 da gaiola de injeção possui a forma de um sino que compreende uma extremidade fechada, em que os meios 62 que furam a face de injeção do cartucho são formados.

No estado de operação da figura 8, a gaiola de injeção é fechada de encontro à extremidade do cartucho e ao suporte de extração pelos meios de fechamento 46. Apenas a pressão mecânica da superfície de estreitamento 49 da unidade de pistão é exercida sobre a vedação do cartucho 17.

No estado de operação da figura 9, o sistema é pressurizado com fluido, e a unidade de pistão é acionada para trás, exercendo uma força de aperto adicional sobre a vedação do cartucho 17.

As figuras 10 e 11 ilustram outra forma alternativa em que a câmara de pressão é ocupada por um meio de força compressora elástica não-comprimível 57. Este meio ocupa a câmara de pressão em sua posição contraída (quer dizer, antes de executar a pressurização). O meio de força compressora elástica não-comprimível 57 compreende uma primeira superfície

58 sobre a qual a pressão do fluido é exercida, e que se estende radialmente, e uma segunda superfície de força compressora 59 que se estende transversalmente, a fim de exercer a força compressora axialmente sobre a unidade de pistão 41. A superfície da força compressora 58 delimita um duto de expansão 70 que passa através da unidade para permitir a passagem do fluido para a cavidade interna. A superfície externa da unidade no lado oposto da superfície 58, por sua vez, é bloqueada pela superfície interna da unidade de pistão. A unidade, portanto, possui a tendência de sofrer deformações, deste modo exercendo uma força compressora axial.

Um meio de força compressora elástica não-comprimível como este pode ser um bloco de material deformável, porém relativamente não-comprimível. Como o bloco é fabricado em material deformável, como um elastômero de silicone, e ocupa substancialmente todo o volume da câmara de pressão, ele sofre uma força compressora de deformação na direção substancialmente radial do duto 70 (figura 11) a partir da posição de repouso (figura 10). A superfície da força compressora inicial, sobre a qual a pressão do fluido é exercida, possui dimensões substancialmente equivalentes à superfície interna anular do bloco de elastômero. A força compressora proveniente do fluido, portanto, é substancialmente axial. Visto que um bloco deste tipo não é comprimível, sua superfície externa é comprimida de encontro à superfície interna e à extremidade da superfície da unidade de pistão, de tal modo que uma força compressora axial é absorvida perpendicularmente à força compressora radial do fluido e, portanto, exercida sobre a unidade de pistão na direção da região de estreitamento 16. A unidade de pistão 41, portanto, se move na direção da região de estreitamento, exercendo forças que promovem seu fechamento de encontro à vedação 17.

Em geral, a invenção pode ser aplicada a qualquer dispositivo mecânico para fechar o dispositivo de extração a fim de reduzir as forças de fechamento. Por exemplo, a redução das forças de fechamento torna possível o uso de um motor invés de um dispositivo de fechamento operado manualmente (como uma alavanca). O auxílio permitido pelo meio hidráulico descrito desta forma permite que a força necessária para o fechamento me-

cânico possa ser reduzida consideravelmente. Este pedido pode ser dividido para um sistema de extração que usa cartuchos com ou sem vedação. No caso de cartuchos sem vedação, o vedamento tem que ser fornecido por uma vedação formada na gaiola de injeção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de extração (1) para elaborar uma bebida a partir de um cartucho usando um fluido injetado sob pressão no dito cartucho e que compreende:

5

- um cartucho (3) que compreende:

uma parede de fornecimento de bebida (15) que pode ser perfurada sob o efeito da pressão do fluido no cartucho,

uma parede (13) para injetar o fluido no cartucho,

uma região de estreitamento (16),

10

- um dispositivo de extração (2) projetado para aceitar o dito cartucho e que compreende:

uma gaiola de injeção (4, 40) que compreende meios de injeção do fluido (8, 9, 51, 52, 62, 70), e

15

um suporte de cartucho (5, 48) que compreende meios de perfuração para perfurar a parede de fornecimento (15) do cartucho sob efeito da pressão do fluido no cartucho;

20

a dita gaiola de injeção (4, 40) e o dito suporte de cartucho (5, 48) são dispostos de maneira que possam ser movidos um em relação ao outro por um dispositivo de fechamento (28) que os fecha em torno do cartucho antes da injeção, e que captura o cartucho na dita região de estreitamento, caracterizado pelo fato de que:

25

a gaiola de injeção (5, 48) compreende uma base (19, 42) e uma unidade de pistão de fechamento (20, 41) que é montada de modo a permitir seu movimento axial em relação a dita base;

30

a dita unidade de pistão de fechamento (20, 41) pode se mover em relação à base (19, 42) sob efeito da pressão do fluido de encontro à região de estreitamento do cartucho (16) a fim de gerar forças de aperto que impedem a abertura da gaiola de injeção e do suporte de cartucho entre si na medida em que o sistema é pressurizado.

30

2. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o cartucho compreende um meio de vedação (17) que pertence ao cartucho ou que está fixado ao último, e ao qual são aplicadas

as forças de aperto da unidade de pistão (20, 41).

3. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o meio de vedação do cartucho (17) é produzido em material deformável.

5                   4. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o meio de vedação do cartucho (17) é uma vedação com uma espessura igual ou inferior a 0,8 mm.

10                   5. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o meio de vedação do cartucho (17) é uma vedação com uma espessura contida na faixa de 0,2 a 0,6 mm.

6. Sistema de extração, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a unidade de pistão compreende uma superfície de estreitamento (11) com uma largura igual ou inferior a 1 mm.

15                   7. Sistema de extração, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a gaiola de injeção (4, 48) compreende uma cavidade de extração interna (10, 43) com uma forma projetada para aceitar ao menos parcialmente o cartucho.

20                   8. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a cavidade (10,43) compreende ao menos um duto de suprimento de fluido (8, 51) e possivelmente ao menos um elemento de abertura (9, 62).

25                   9. Sistema de extração, de acordo com as reivindicações 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que a gaiola de injeção compreende uma câmara de pressão (23, 56).

10. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a câmara de pressão (23, 56) é ao menos parcialmente ocupada por um meio de força compressora elástica.

30                   11. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a câmara de pressão (23, 56) em repouso é totalmente ocupada por um meio de força compressora elástica.

12. Sistema de extração, de acordo com as reivindicações 9, 10

ou 11, caracterizado pelo fato de que a câmara de pressão (23) forma uma extensão da cavidade de extração (10).

13. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a câmara de pressão (23) forma uma extensão  
5 anular da cavidade de extração (10).

14. Sistema de extração, de acordo com as reivindicações 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que a câmara de pressão (23) se comunica com a cavidade de extração (10) através de ao menos uma abertura ou canal ou canal de partida (25).

10 15. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o fluido é fornecido à câmara de pressão por uma pluralidade de aberturas ou canais ou canais de partida (25) posicionados radialmente entre a cavidade de extração (10) e a câmara de pressão (23).

15 16. Sistema de extração, de acordo com as reivindicações 9, 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que a câmara de pressão (56, 58) se estende a montante da cavidade de extração (43).

17. Sistema de extração, de acordo com as reivindicações 9, 10  
20 ou 11, caracterizado pelo fato de que o meio da força compressora elástica não-comprimível é um bloco de elastômero ou de silicone que delimita um duto (70).

18. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o meio da força compressora elástica não-comprimível (57) está na câmara de pressão e compreende uma primeira  
25 superfície (58), sobre a qual a pressão do fluido é exercida, e que se estende radialmente em relação ao duto (70), e uma segunda superfície, de força compressora (59) se estende transversalmente de modo a exercer uma força compressora axial sobre a unidade de pistão (41).

19. Sistema de extração, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a superfície de estreitamento (11) da unidade de pistão forma porções de superfície de pressão  
30 descontínuas para exercer pressão de encontro à região de estreitamento do

cartucho.

20. Sistema de extração, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a unidade de pistão compreende uma superfície de estreitamento (11) que compreende sulcos abertos (31) que se estendem radialmente e que separam as ditas porções de estreitamento descontínuas.

21. Dispositivo de extração (2) projetado para aceitar um cartucho e que compreende uma gaiola de injeção (4, 40) que inclui meios de injeção do fluido (8, 9, 51, 52, 62, 70), e

um suporte de cartucho (5, 48);

sendo que a dita gaiola de injeção (4, 40) e o dito suporte do cartucho (5, 48) estão dispostos de modo a se moverem um em relação ao outro no modo de fechamento em torno do cartucho antes da injeção pelo dispositivo de fechamento (28, 46) e para capturar o cartucho em uma região de estreitamento, caracterizado pelo fato de que:

a gaiola de injeção (5, 48) compreende uma base (19, 42) e uma unidade de pistão de fechamento (20, 41) que é montada de modo que possa se mover axialmente em relação a dita base;

a dita unidade de pistão de fechamento (20, 41) pode se mover em relação à base (19, 42) pela pressão exercida pelo fluido na região de estreitamento do cartucho, a fim de gerar forças de aperto que se opõem à abertura da gaiola de injeção e do suporte de cartucho um em relação ao outro durante a pressurização.

22. Dispositivo de extração, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a gaiola de injeção compreende uma câmara de pressão (23, 56).

23. Dispositivo de extração, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a câmara de pressão é ao menos parcialmente ocupada por um meio de força compressora elástica não-comprimível.

24. Dispositivo de extração, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a unidade de pistão compreende uma superfície de estreitamento (11) cuja largura é igual ou inferior a 1 mm, e sulcos radiais (31).

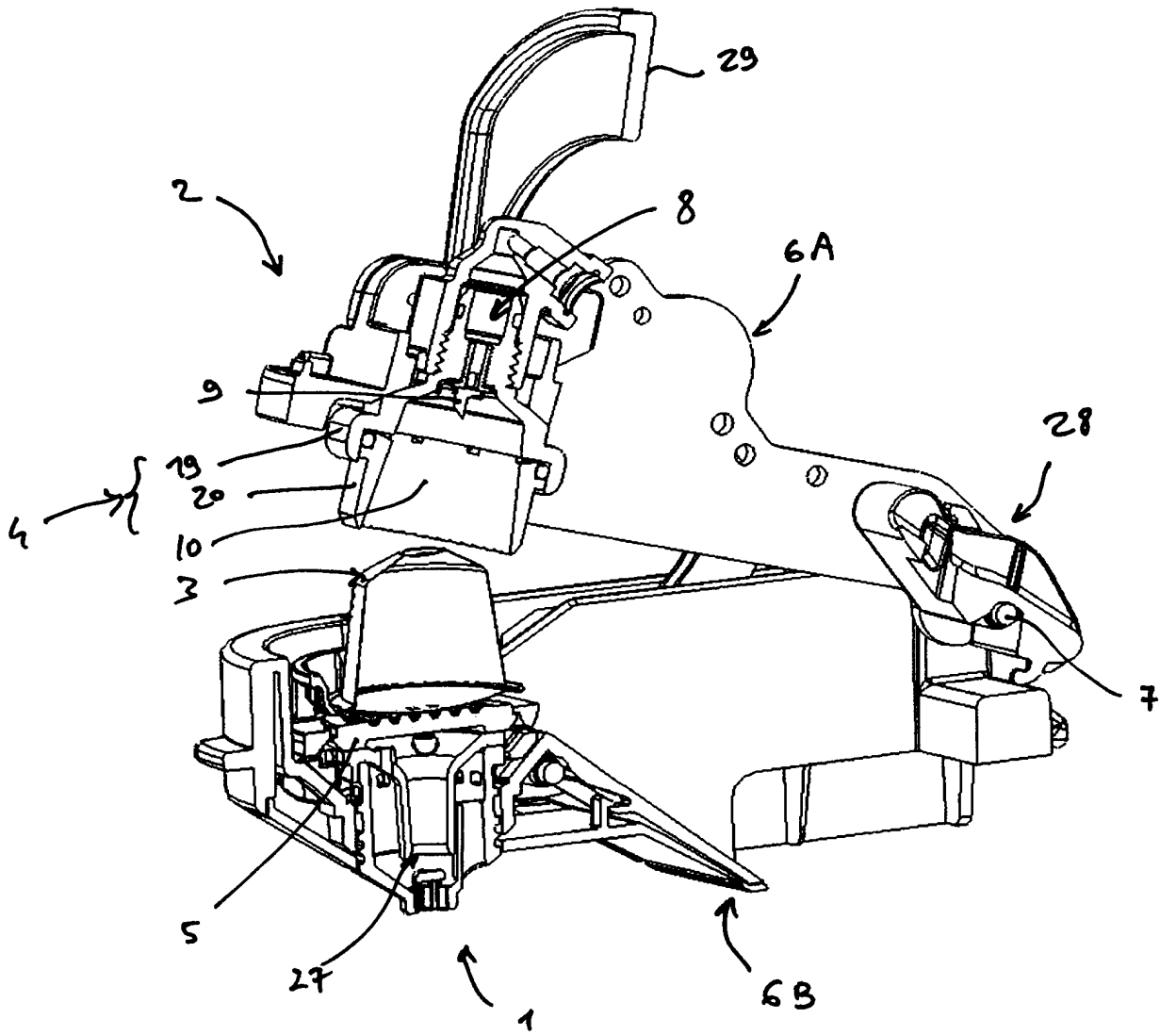


FIG. 1

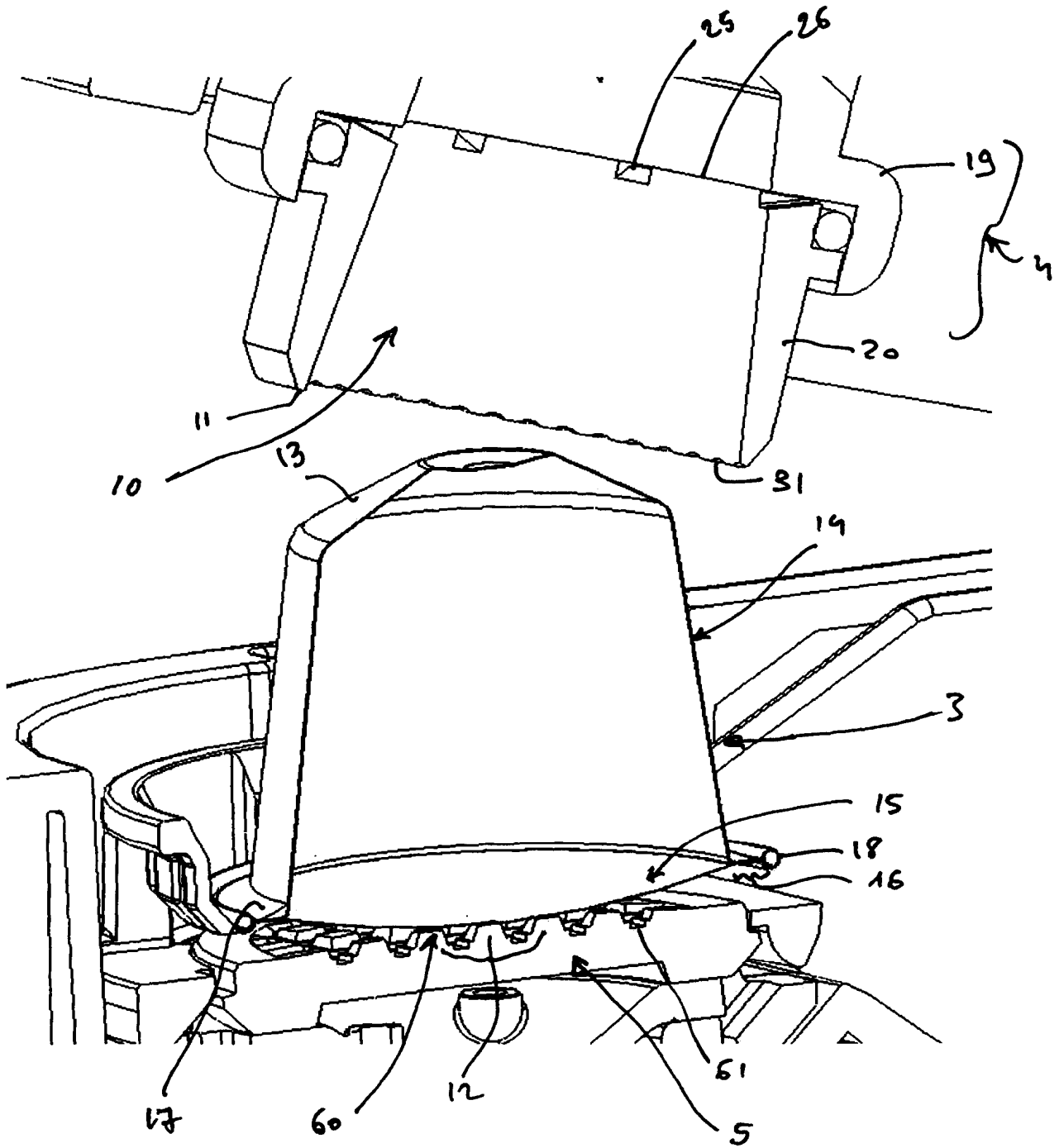


FIG. 2

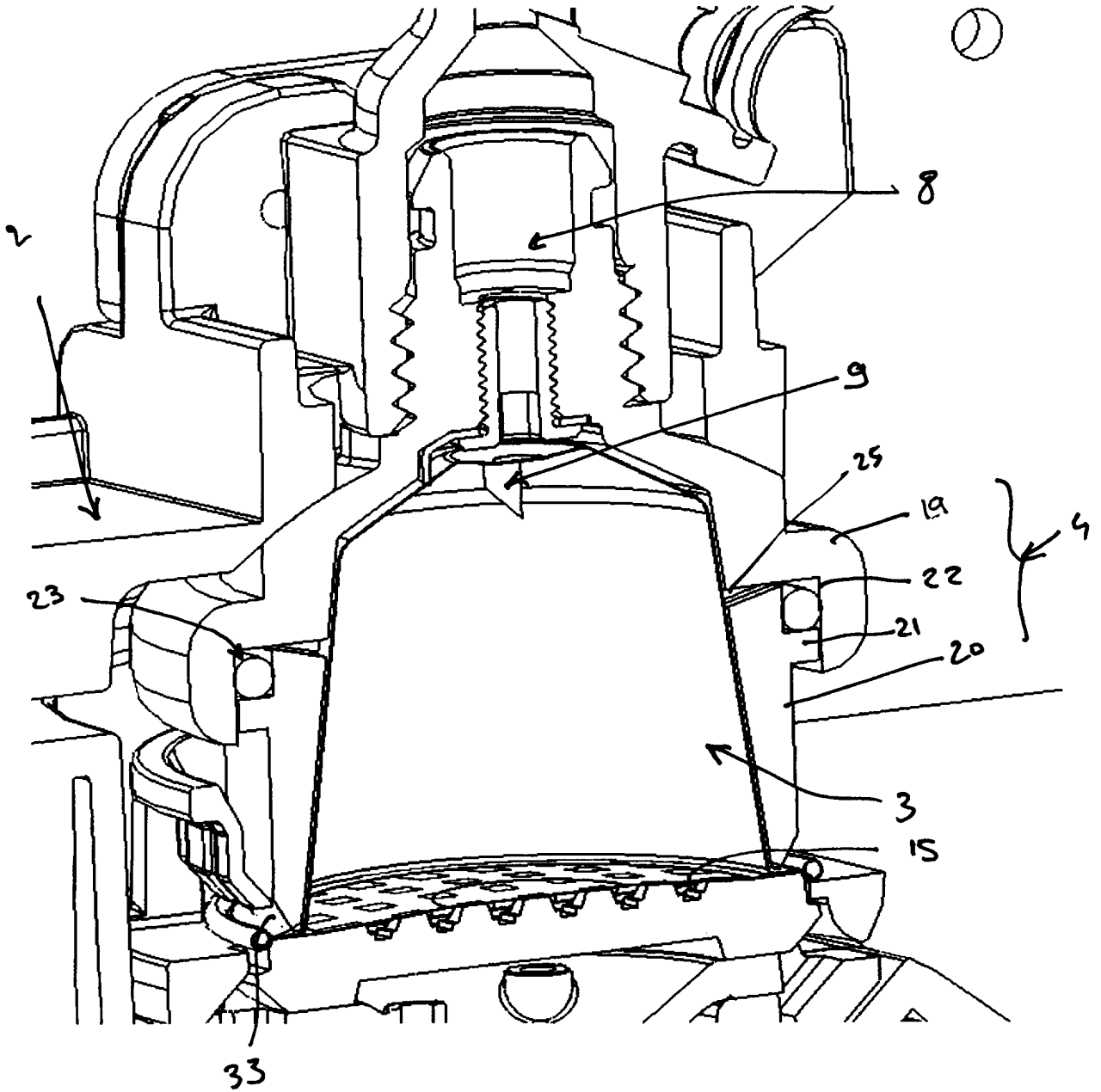


FIG. 3

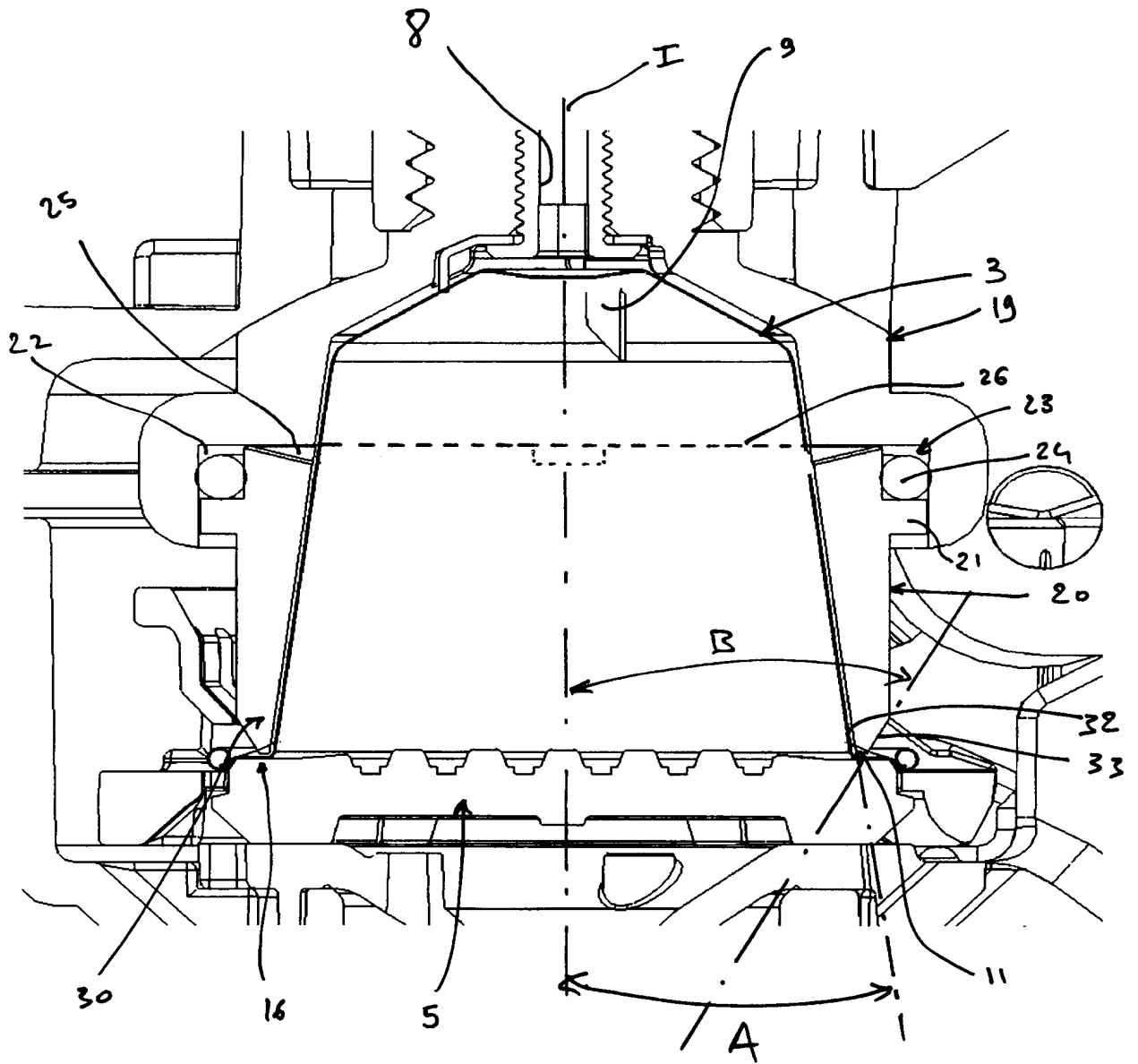


FIG. 4

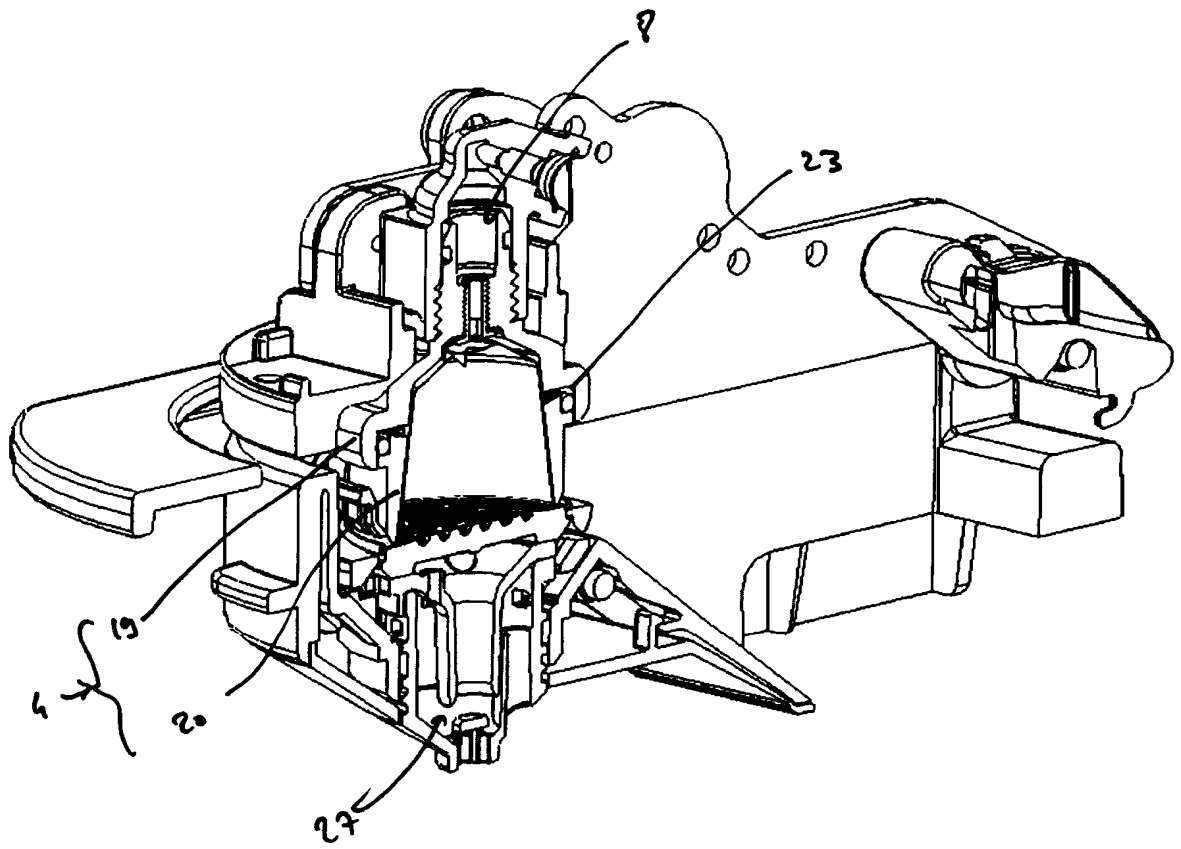


FIG. 5

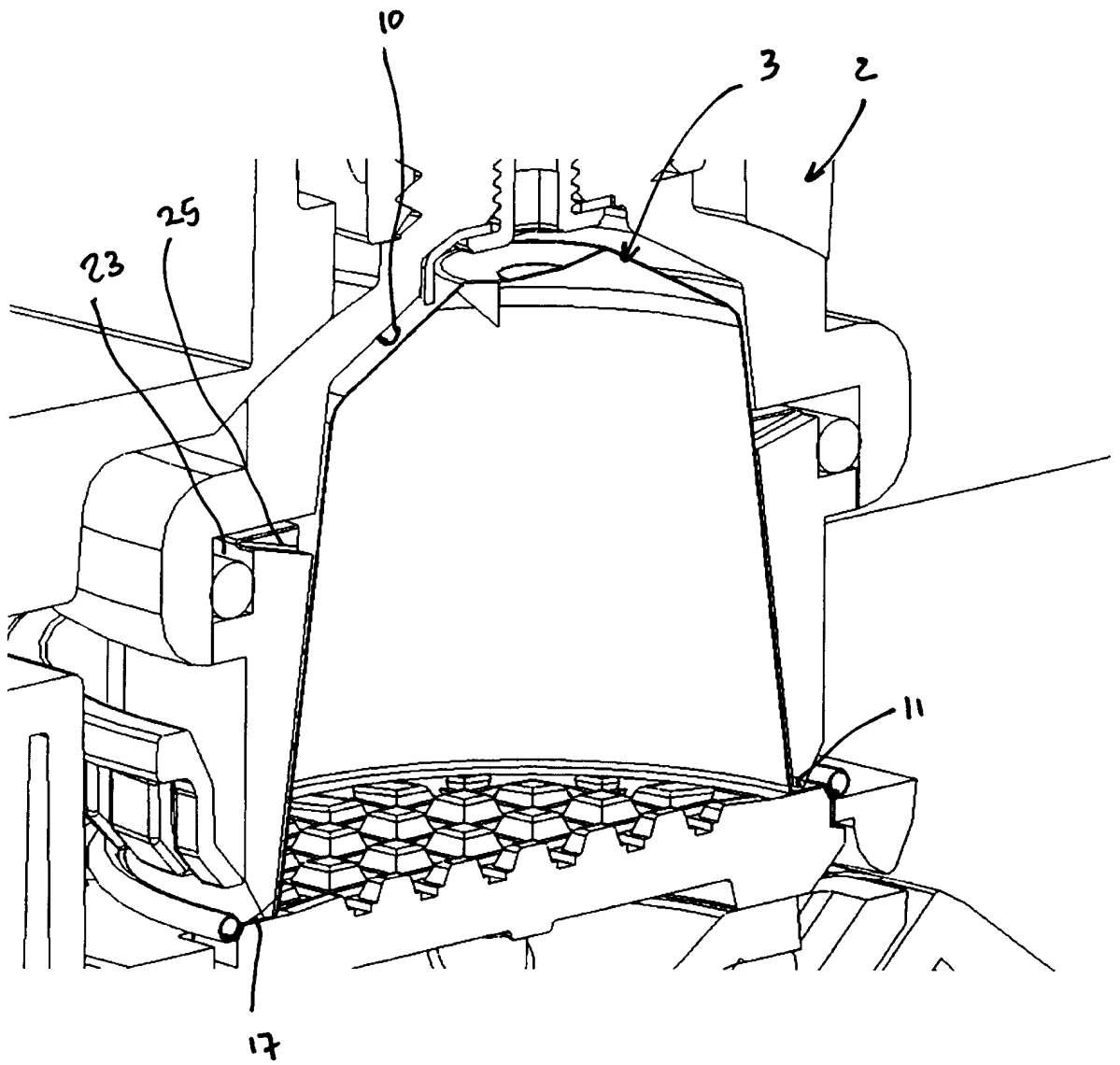


FIG. 6

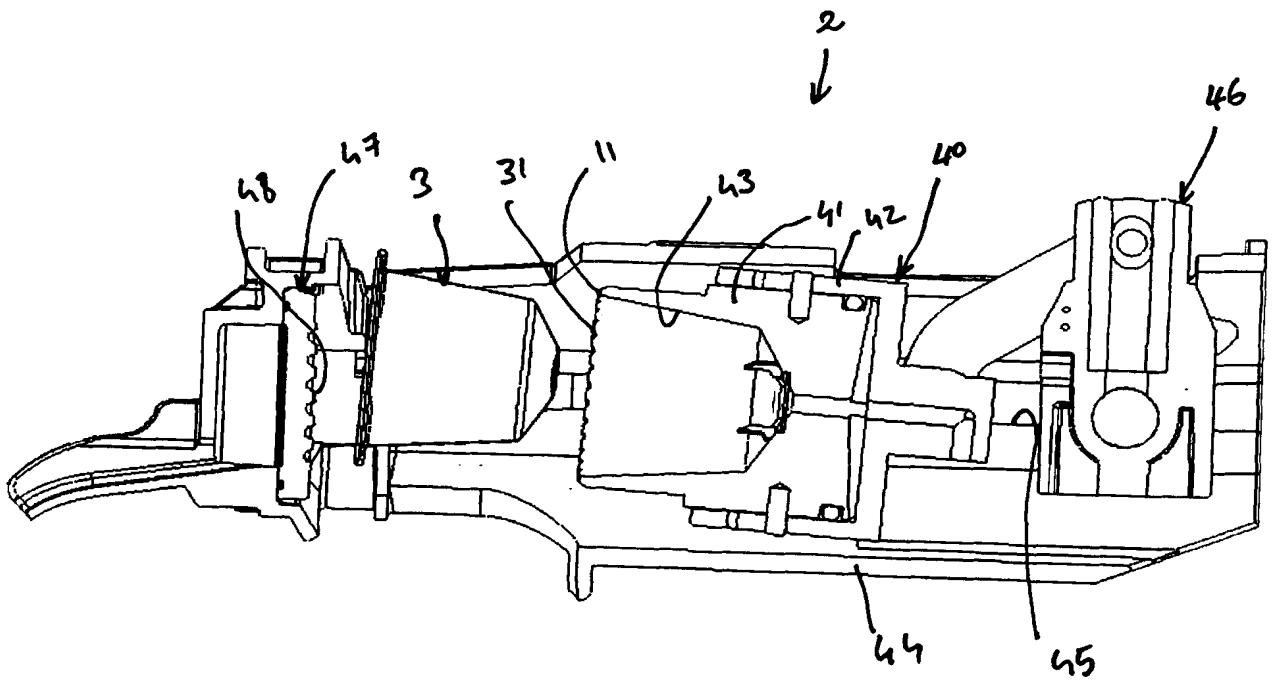


FIG. 7

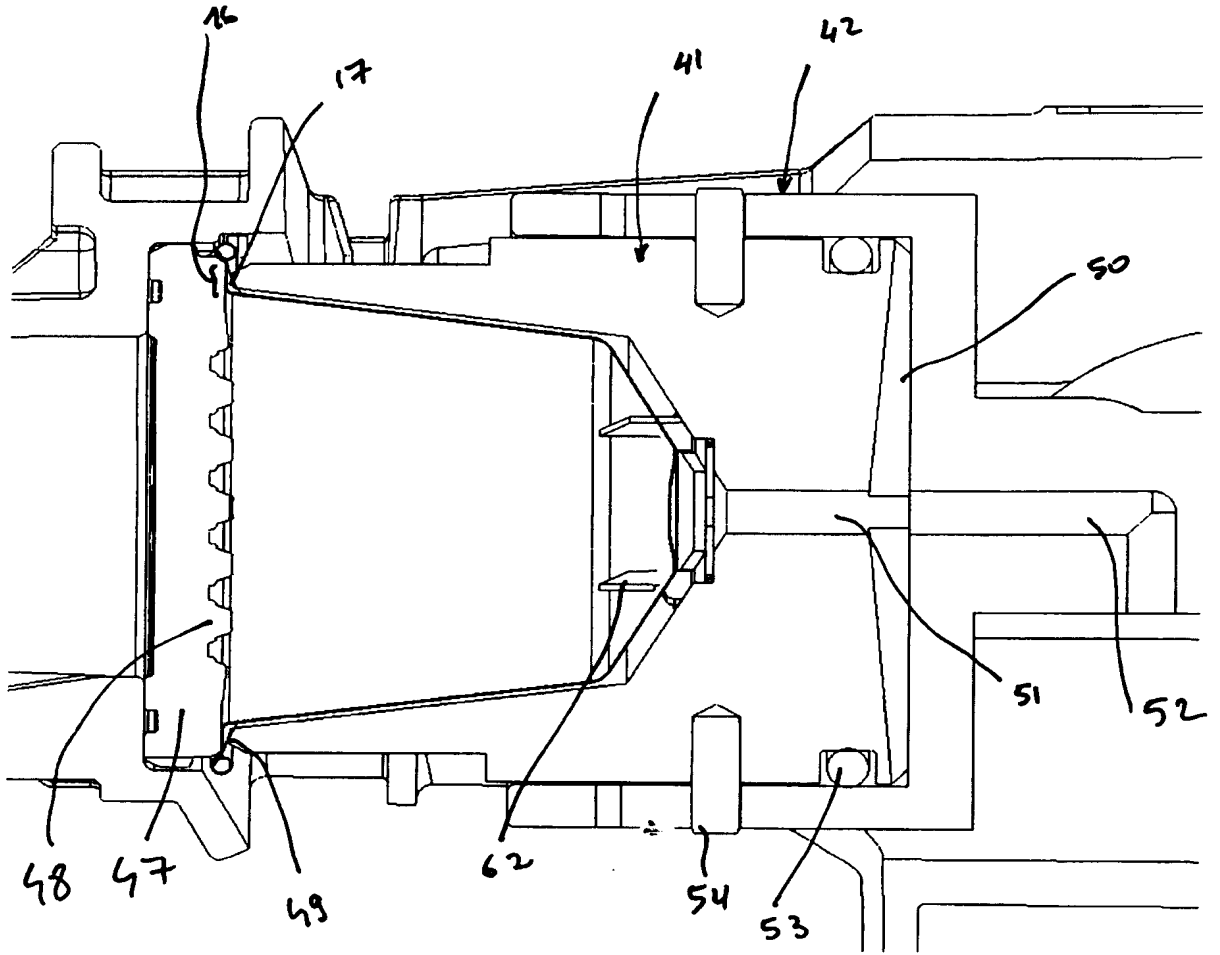


FIG. 8

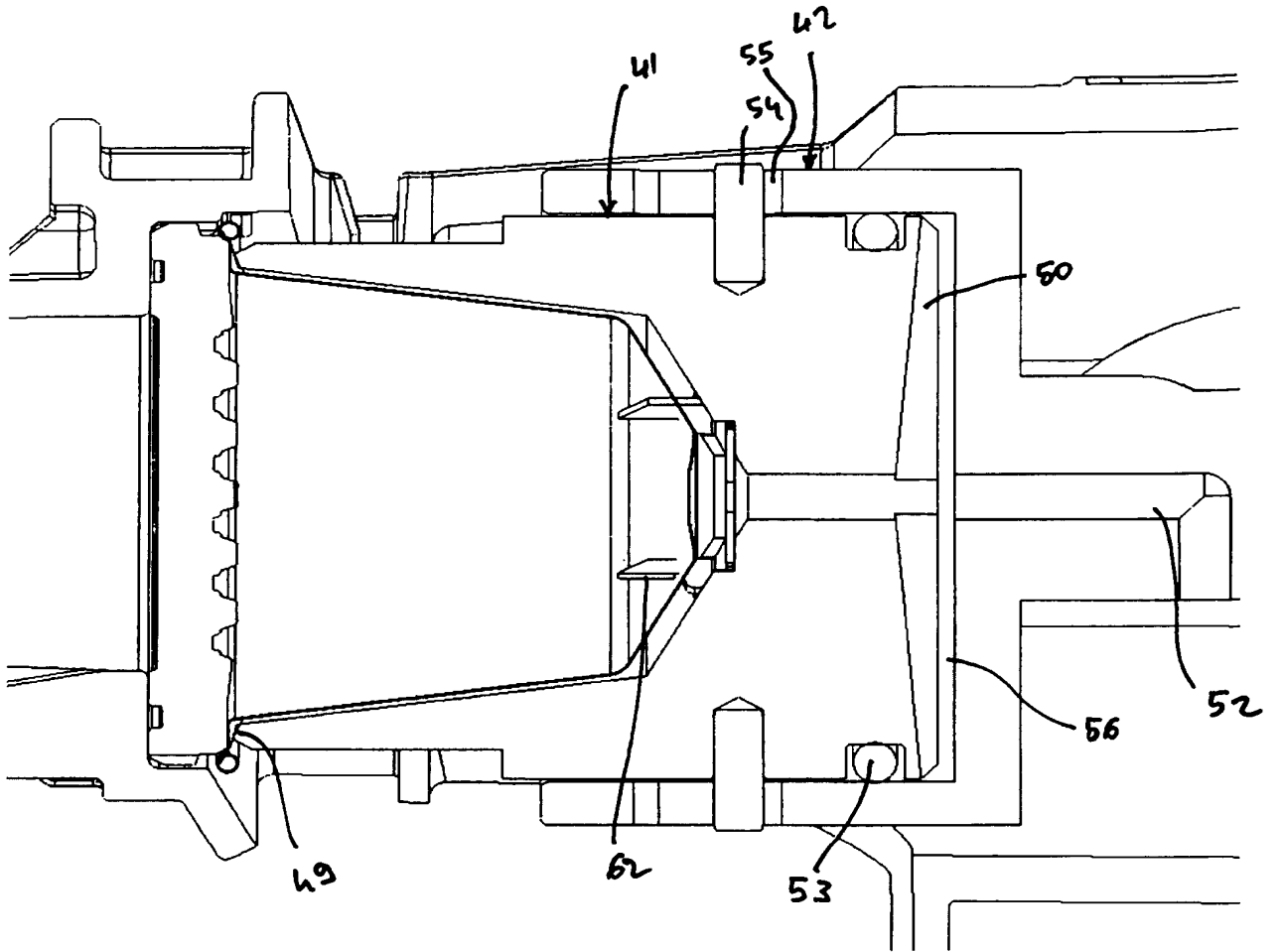


FIG. 9

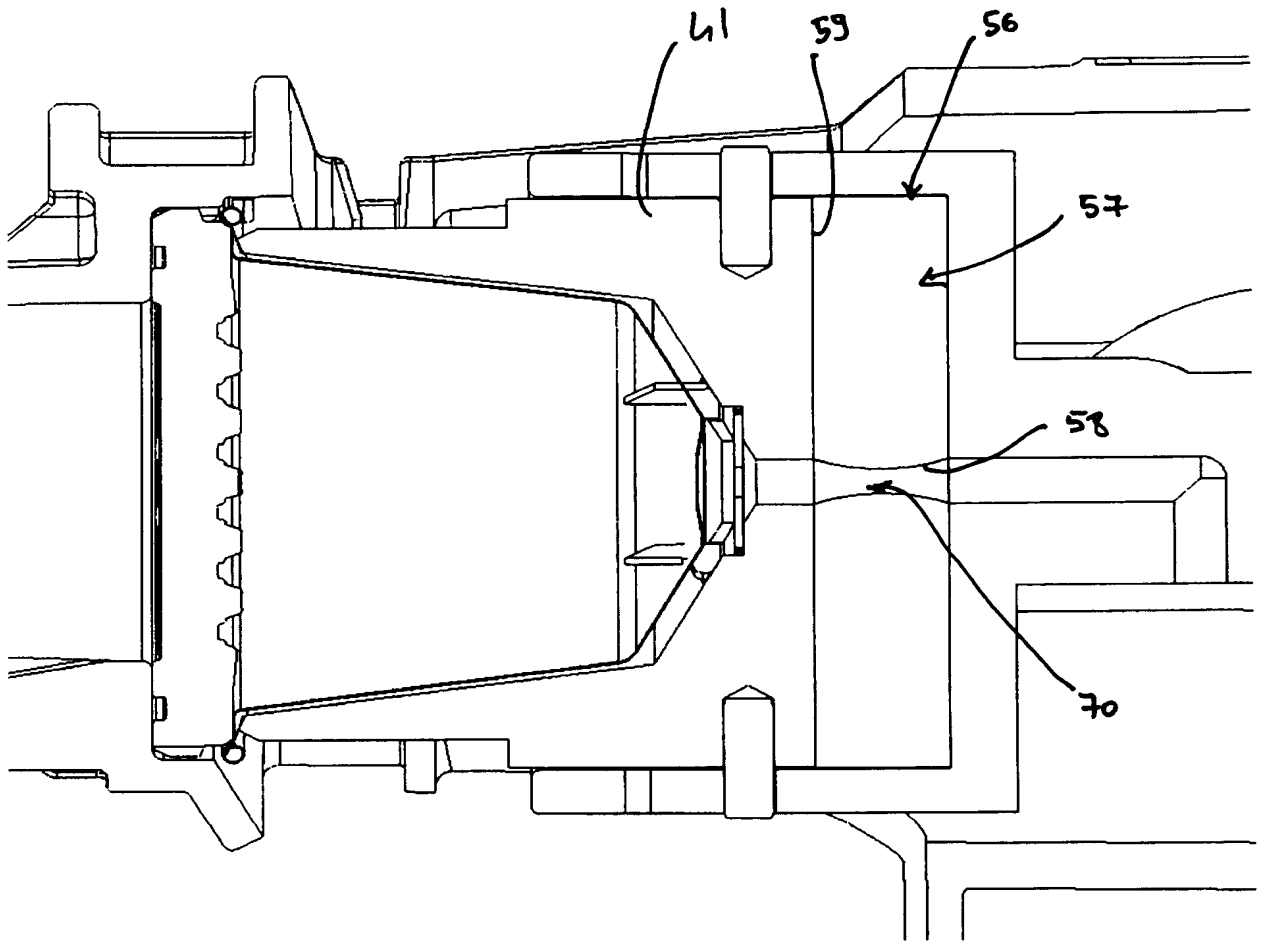


FIG. 10

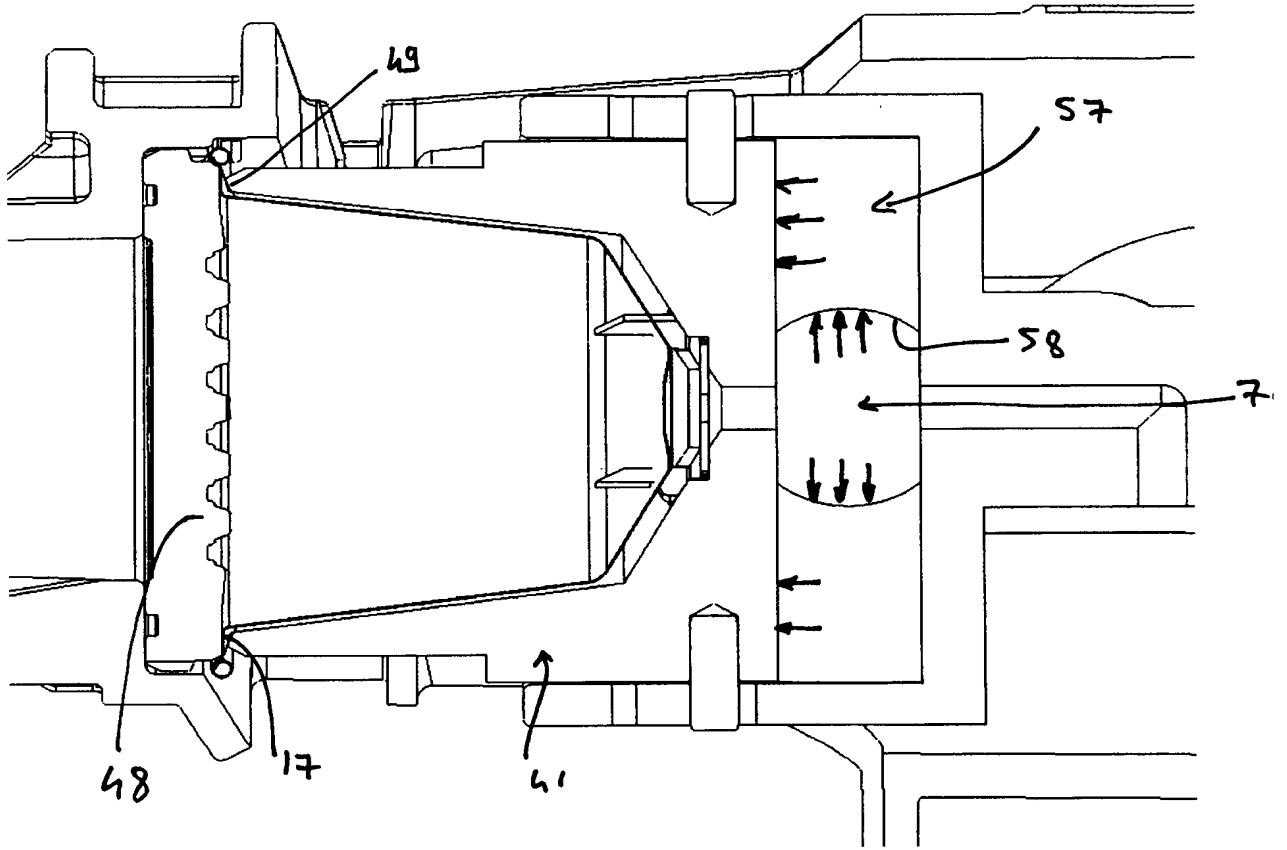


FIG. 11

## RESUMO

Patente de Invenção: "**SISTEMA DE EXTRAÇÃO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA A PARTIR DE UM CARTUCHO**".

A presente invenção refere-se a um sistema de extração (1) para  
5 preparação de uma bebida a partir de um cartucho usando um fluido injetado  
sob pressão no dito cartucho e que compreende um cartucho (3) e um dis-  
positivo de extração (2) projetado para aceitar o dito cartucho; o dispositivo  
compreende uma gaiola de injeção (4) e um suporte de cartucho (5); sendo  
que a dita gaiola de injeção (4) e o dito suporte do cartucho estão dispostos  
10 de maneira que é possível o movimento de um em relação ao outro no modo  
de pré-injeção de fechamento em torno do cartucho por um dispositivo de  
fechamento. A gaiola de injeção (5, 48) compreende uma base (19) e uma  
unidade de pistão de fechamento (20) que é montada de modo a permitir o  
movimento axial em relação a dita base. A unidade de fechamento do pistão  
15 (20) pode ser movida em relação à base (19) através da pressão exercida  
pelo fluido mediante a injeção.