

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2007.09.20	(73) Titular(es): NESTEC S.A.	
(30) Prioridade(s): 2006.09.26 EP 06121239	AVENUE NESTLÉ 55 1800 VEVEY	CH
(43) Data de publicação do pedido: 2009.06.17	(72) Inventor(es): ALEXANDRE KOLLEP	CH
(45) Data e BPI da concessão: 2011.02.16 040/2011	MATTHIEU OZANNE	CH
	(74) Mandatário: PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA	
	RUA DO PATROCÍNIO, N.º 94 1399-019 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **SISTEMA DE EXTRACÇÃO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA A PARTIR DE UM CARTUCHO**

(57) Resumo:

SISTEMA (1) DE EXTRACÇÃO PARA PREPARAR UMA BEBIDA A PARTIR DE UM CARTUCHO, UTILIZANDO UM FLUIDO INJECTADO SOB PRESSÃO NO REFERIDO CARTUCHO E COMPREENDENDO UM CARTUCHO (3) E UM DISPOSITIVO (2) DE EXTRACÇÃO DESTINADO A ACEITAR O REFERIDO CARTUCHO; COMPREENDENDO O DISPOSITIVO UMA GAIOLA (4) DE INJECCÃO E UM SUPORTE (5) DE CARTUCHO; ESTANDO A REFERIDA GAIOLA (4) DE INJECCÃO E O REFERIDO SUPORTE DE CARTUCHO DISPOSTOS DE MODO A SEREM MOVIDOS UM RELATIVAMENTE AO OUTRO, NO MODO DE FECHO DE PRÉ-INJECCÃO, EM REDOR DO CARTUCHO POR UM DISPOSITIVO DE FECHO. A GAIOLA (5, 48) DE INJECCÃO COMPREENDE UMA BASE (19) E UMA UNIDADE (20) DE ÊMBOLO DE FECHO QUE ESTÁ MONTADA DE MODO A PODER SER MOVIDA AXIALMENTE RELATIVAMENTE À REFERIDA BASE. A UNIDADE (20) DE ÊMBOLO DE FECHO PODE SER MOVIDA RELATIVAMENTE À BASE (19) PELA PRESSÃO EXERCIDA PELO FLUIDO DURANTE A INJECCÃO.

DESCRIÇÃO

"SISTEMA DE EXTRACÇÃO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA A PARTIR DE UM CARTUCHO"

A invenção refere-se ao campo da preparação de bebidas a partir de um cartucho num dispositivo de extracção concebido para aceitar esse cartucho; o conjunto dispositivo/cartucho é habitualmente denominado o "sistema" de extracção.

Os antecedentes tecnológicos da invenção referem-se ao campo dos cartuchos contendo ingredientes comestíveis, tais como café moído, e que são extraídos sob pressão de água quente num dispositivo de extracção. A água quente é injectada no cartucho através de uma face de injeção utilizando um sistema de perfuração, por exemplo, a pressão do fluido aumenta no cartucho até que uma outra face do cartucho seja furada ou perfurada por meios de perfuração sob o efeito da pressão, de modo a que o extracto saia do cartucho. Uma pluralidade de relevos pertencentes aos meios de perfuração permite que aberturas controladas sejam formadas na face do cartucho, enquanto, ao mesmo tempo, filtra suficientemente o extracto, de modo a que as borras de café sejam mantidas no interior do cartucho.

Um sistema tal como este, empregando este método, é conhecido, por exemplo, da patente EP-A-512470.

O pedido de patente EP 1654966 propõe um melhoramento para proporcionar melhor vedação ao fechar o sistema de extracção do

modo a controlar melhor as características de extracção, particularmente as pressões de abertura e extracção. Para fazer isso, o cartucho é equipado com um vedante unido ou um vedante que forma uma parte integral do cartucho de modo a que cada cartucho novo extraído fique perfeitamente estanque no sistema de extracção evitando, desse modo, quaisquer riscos de fuga de água, através da região de aperto do cartucho, para o exterior. Nos sistemas conhecidos, o vedante é geralmente suportado pelo dispositivo e isto pode apresentar problemas de desgaste e, igualmente, de sujidade que podem, em seguida, fazer com que as condições de extracção variem. Uma outra vantagem da invenção é que permite que o cartucho seja libertado mais facilmente impedindo o cartucho de "aderir" à gaiola de cartucho através do efeito de sucção ou vácuo. Para tal, a invenção pode proporcionar passagens de ar, tais como sulcos, na superfície de contacto da gaiola de cartucho.

De modo a obter uma vedação satisfatória, o vedante suportado pelo cartucho necessita de incluir uma espessura suficiente de material deformável. Este vedante necessita de ser dimensionado de modo a ser suficientemente comprimido para compensar totalmente qualquer separação após o fecho e quando o dispositivo está à sua pressão máxima durante a extracção. Actualmente, verificou-se que a pressão de injeção, que pode chegar a 12-20 bar, tende, nestes elevados níveis de pressão, a fazer com que o dispositivo abra na ordem de alguns décimos de milímetro na região de aperto do cartucho. O vedante, conseqüentemente, necessita de poder compensar esta separação "dinâmica". Se o vedante não for suficientemente alto, então, a compensação é insuficiente e ocorrem fugas, significando que o aumento da pressão no cartucho não pode ocorrer correctamente.

Porém, aumentar a espessura do vedante de modo a resolver este problema de separação leva a um custo adicional na produção do cartucho.

O documento WO 2006/003116 refere-se a uma máquina de percolação para produzir uma bebida utilizando uma cápsula selada de material de anidro em pó. A cápsula é uma cápsula selada padrão e a impermeabilidade aos fluidos é obtida por um vedante em compressão de um aspensor hidráulicamente assistido pressionando contra a flange da cápsula.

Em particular, um dos objectivos da invenção é reter as vantagens de um vedante associado ao cartucho proporcionando, ao mesmo tempo, uma solução para o problema da separação dinâmica sob o efeito da pressão interna durante a extracção.

Para tal, a invenção refere-se a um sistema de extracção para preparar uma bebida de acordo com a reivindicação 1.

De acordo com a invenção, o vedante do cartucho forma uma espessura de material que pode ser deformada devido a ficar presa no dispositivo. De um modo preferido, o vedante é mais macio do que o suporte de cartucho com o qual o vedante está em contacto na região de aperto do cartucho e do que a superfície de aperto da unidade de êmbolo. Por exemplo, o suporte é tipicamente um aro de aperto do cartucho. A superfície de aperto da unidade de êmbolo pode ser feita de um material rígido, tal como um metal ou um plástico, que não possa ser deformada sob o efeito das forças de fecho e do calor do fluido.

O vedante tem, de um modo preferido, uma espessura de 0,8 mm ou menos e, de um modo preferido, uma espessura entre 0,2 e 0,6 mm. Uma espessura desta ordem de grandeza permite evitar a utilização de um vedante no dispositivo, oferecendo, ao mesmo tempo, vedação dinâmica capaz de suportar altas pressões, por exemplo, pressões variando entre 12 e 20 bar.

O vedante do cartucho pode ser feito de um material elasticamente deformável de modo a compensar, mais facilmente, qualquer abertura possível na superfície de aperto da gaiola de cartucho. Exemplos de materiais deformáveis para o vedante podem incluir materiais elastoméricos, tais como TPE (elastómero termoplástico), LSR (borracha de silicone líquido), silicone ou EPDM.

Em alguns casos, o vedante pode, igualmente, ser feito de um material deformável, mas ligeiramente elástico, tal como fibras sintéticas, celulose, espuma, plástico ou mastique.

O vedante pode ser um elemento que é pré-fabricado e montado com o cartucho por qualquer meio de ligação ou, de modo alternativo, pode ser fabricado em conjunto com o cartucho. O vedante pode ser um vedante do tipo junta tórica montado com o cartucho. Pode ser fixo ao cartucho por meios de colagem, soldadura ou quaisquer outros meios de ligação. Pode, igualmente, ser depositado na forma líquida e ser polimerizado *in situ* ou ser injectado conjuntamente ou injectado posteriormente de acordo com o material de que o cartucho é feito. O vedante pode, igualmente, fazer parte integrante de uma parede do cartucho e ser formado do mesmo material, de plástico por exemplo.

No que se refere ao dispositivo de extracção, este compreende uma gaiola de injeção compreendendo uma base e uma unidade de êmbolo de fecho. A unidade de êmbolo de fecho pode mover-se relativamente à base sob o efeito do fluido durante a injeção.

A gaiola de injeção, em geral, compreende uma cavidade de extracção interna com uma forma concebida para aceitar, pelo menos parcialmente, o contorno de um cartucho, pelo menos, uma conduta de abastecimento de fluido que abastece a cavidade com fluido, possivelmente, pelo menos, um meio de abertura, tal como um elemento de perfuração, permitindo que o cartucho seja aberto de modo a que o fluido possa ser introduzido no cartucho.

A designação "fluido" refere-se, mais especificamente, a água quente, mas a utilização de outros líquidos, tais como líquidos alimentares, não é excluída.

De acordo com uma característica, a unidade de êmbolo está montada relativamente à base de modo a mover-se coaxialmente em relação àquela; definindo a referida unidade, com a base, uma câmara de pressão cujo volume se pode expandir; tendo a expansão da câmara de pressão, sob o efeito do fluido, o efeito de impelir a referida unidade de êmbolo para trás na direcção do cartucho e compreendendo a referida unidade uma superfície de aperto exercendo forças de fecho contra o vedante do cartucho na região de aperto do cartucho sob o efeito da pressão exercida pelo fluido na unidade de êmbolo.

De acordo com uma característica da invenção, de modo a proporcionar um vedante entre a câmara de pressão e o exterior, é proporcionado, pelo menos, um meio de vedação entre a unidade de êmbolo e a base.

De acordo com uma outra característica, um meio de impulsão elástico incompressível é proporcionado na câmara de pressão e é elasticamente deformável e ocupa, pelo menos parcialmente, a câmara de pressão; este meio elástico está disposto na câmara de pressão de modo a ser deformado pelo fluido e, deste modo, pode aplicar forças de impulsão axiais contrariando a acção da unidade de êmbolo. De acordo com uma forma de realização possível, o meio elástico ocupa completamente a câmara de pressão quando a câmara de pressão está na posição de repouso. O objectivo é reduzir o volume ocupado pelo fluido na câmara de pressão substituindo o seu volume com o meio elástico. O meio de impulsão elástico absorve as forças exercidas pelo fluido pressurizado e transmite-as à unidade de êmbolo. As vantagens são melhor capacidade de controlar as forças de fecho (por exemplo, proporcionando materiais de diferentes durezas), reduzir as regiões de estagnação do fluido e impedir que a câmara de pressão fique conspurcada com resíduos alimentares, tais como borras de café.

Os meios de impulsão elásticos incompressíveis podem, portanto, ser feitos de um material de silicone ou qualquer outro elastómero. A dureza deste material é ajustada para se adequar ao desempenho desejado e às forças de fecho desejadas a ser transmitidas.

De acordo com uma forma de realização possível, os meios de impulsão elásticos incompressíveis compreendem uma primeira superfície sobre a qual a pressão do fluido é exercida, estendendo-se radialmente, e uma segunda superfície de impulsão, estendendo-se transversalmente de modo a exercer pressão axial sobre a unidade de êmbolo.

De acordo com uma forma de realização possível, o meio de vedação e o meio elástico são um e o mesmo elemento.

A superfície (projectada) de impulsão da unidade de êmbolo, superfície na qual a pressão do fluido no exterior do cartucho é exercida de modo a efectuar o fecho, é maior do que a superfície de evacuação do cartucho. Em consequência, proporcionando uma proporção de áreas que seja sempre a favor da superfície de impulsão, as forças de separação tendentes a tentar abrir o dispositivo mantêm-se inferiores às forças que fecham o dispositivo em redor do cartucho. De um modo preferido, a superfície de impulsão é cerca de 1,2 a 2 vezes o tamanho da superfície de evacuação.

De acordo com uma primeira forma de realização, a câmara de pressão forma uma continuação da cavidade de extracção. A câmara de pressão é, em seguida, alimentada directamente com fluido através de, pelo menos, uma abertura ou um canal da cavidade de extracção. A câmara de pressão é, de um modo preferido, uma continuação anular da cavidade de extracção.

Neste caso, a unidade de êmbolo constitui, parcialmente, a cavidade de extracção de modo a que a unidade de êmbolo e a base definam, conjuntamente, as superfícies da cavidade de extracção.

Neste caso, a base compreende uma conduta de abastecimento de fluido comunicando directamente com a cavidade de extracção. A base compreende, igualmente, de um modo preferido, pelo menos, um meio de abertura, tal como um elemento de perfuração, por exemplo, projectando-se para o interior da cavidade de extracção. A unidade de êmbolo, de um modo preferido, constitui a peça inferior (de aperto) da cavidade de extracção. Compreende, então, pelo menos uma parte substancialmente cilíndrica ou tronco-cónica coincidente, internamente, com a forma externa do cartucho. Neste caso, a câmara de pressão é, de um modo preferido, uma câmara substancialmente anular posicionada em redor da cavidade de extracção de modo a estendê-la de forma radial. Uma configuração como esta permite que o volume do dispositivo seja consideravelmente reduzido.

De acordo com esta mesma forma de realização, o fluido é fornecido à câmara de pressão por uma pluralidade de aberturas ou canais posicionados radialmente entre a cavidade de extracção e a câmara de pressão anular. Uma disposição como esta permite garantir um aumento uniforme da pressão na câmara e, conseqüentemente, forças de fecho que estão bem distribuídas em redor da periferia da superfície de aperto. Por exemplo, os canais têm uma configuração aberta e estão dispostos numa das bordas entre a unidade de êmbolo e a base para os impedir de, possivelmente, ficarem obstruídos com incrustações ou partículas sólidas de café. Neste caso, como a unidade de êmbolo se afasta gradualmente da base, as aberturas ou canais ficam maiores e a superfície de abastecimento da câmara aumenta em conformidade.

De acordo com uma segunda forma de realização possível, a câmara de pressão estende-se para montante da cavidade de extracção.

Neste caso, a unidade de êmbolo pode formar totalmente a cavidade de extracção para aceitar o cartucho, de modo a que a cavidade da unidade de êmbolo se possa mover relativamente a uma base. Neste caso, a câmara de pressão é abastecida através de, pelo menos, um canal de fluido situado na base e a montante da câmara. A própria cavidade de extracção é, deste modo, abastecida pela câmara de pressão através de, pelo menos, um canal de fluido formado através da unidade de êmbolo.

De acordo com uma outra vantagem, são proporcionados meios para separar o cartucho, evitando desse modo um efeito de vácuo na região de aperto. Para tal, a superfície de aperto da unidade de êmbolo forma, de um modo preferido, partes de aperto descontínuas para prender a região de aperto do cartucho.

Em particular, a superfície de aperto da unidade de êmbolo compreende sulcos abertos estendendo-se radialmente e separando as referidas partes descontínuas. O tamanho dos sulcos depende do tamanho do vedante do cartucho.

De um modo preferido, os sulcos têm uma altura que pode ser compensada pela espessura do vedante, altura que é menor do que a espessura do vedante. De um modo preferido, a altura (H) dos sulcos é igual a menos de $2/3$ da espessura do vedante, de um modo preferido, igual a cerca de metade da espessura do vedante. Por exemplo, a altura do sulco é cerca de 0,1 a 0,4 mm. A

largura do sulco tem, igualmente, de um modo preferido, entre cerca de 0,8 e 3 mm.

O dispositivo de extracção está associado a um dispositivo de fecho para fechar a gaiola de injeção e o suporte de extracção em redor do cartucho antes do aumento da pressão. Este fecho pode ser considerado como um "pré-fecho" na medida em que uma determinada força de fecho já é aplicada ao cartucho na região de aperto pelo dispositivo, antes de o fluido o pressurizar. O dispositivo de fecho pode ser um dispositivo mecânico, hidráulico ou hidromecânico. Pode, igualmente, ser um sistema accionado manualmente ou um sistema accionado por um motor.

A invenção será melhor compreendida e outras características tornar-se-ão evidentes a partir da descrição pormenorizada dos desenhos anexados.

Descrição Breve dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista em corte e em perspectiva do sistema de extracção de acordo com a invenção, descrevendo o sistema num primeiro estado de funcionamento, em particular, no modo de abertura com a introdução de um cartucho no dispositivo de extracção;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva de parte do sistema no seu estado de acordo com a Figura 1;

A Figura 3 é uma vista semelhante à Figura 2 mas num segundo estado de funcionamento, particularmente no modo de fecho e antes do sistema ser pressurizado;

A Figura 4 é uma vista pormenorizada em corte do sistema no estado de fecho de acordo com a Figura 3.

A Figura 5 é uma vista em corte e em perspectiva do sistema de extracção num terceiro estado de funcionamento, em particular, quando o sistema está sob pressão;

A Figura 6 é uma vista pormenorizada em perspectiva do sistema sob pressão de extracção (sem a membrana do cartucho);

A Figura 7 é uma vista lateral em corte de um sistema de extracção de acordo com uma segunda forma de realização representado a invenção no modo de abertura e introduzindo um cartucho no dispositivo de extracção;

A Figura 8 é uma vista pormenorizada em corte do sistema após o fecho mecânico mas antes do sistema ser pressurizado;

A Figura 9 é uma vista pormenorizada em corte do sistema quando o sistema é pressurizado;

A Figura 10 é uma vista pormenorizada em corte de uma terceira forma de realização, após o fecho mecânico mas antes do sistema ser pressurizado;

A Figura 11 é uma vista pormenorizada em corte de acordo com a forma de realização da Figura 10, após o sistema ter sido pressurizado.

Descrição Pormenorizada da Invenção

Com referência às Figuras 1 e 2, o sistema 1 de extracção de acordo com a invenção, como descrito a título de exemplo não limitativo, é composto por um dispositivo 2 de extracção no qual está alojado um cartucho 3 contendo um ingrediente alimentar para preparar uma bebida.

A preparação é obtida tipicamente injectando um fluido pressurizado no cartucho e extraíndo o ingrediente, sob a pressão deste fluido. O cartucho é um cartucho descartável e o cartucho gasto, conseqüentemente, é geralmente deitado fora ou reciclado. Um cartucho novo é, em seguida, introduzido no dispositivo.

O conjunto "dispositivo-cartucho" é conhecido como o "sistema de extracção" no contexto do presente pedido. Como se tornará óbvio no que segue da descrição, o dispositivo e o cartucho constituem meios que não podem funcionar um sem o outro e que interagem fisicamente e para complemento um do outro de modo a extrair o extracto líquido que se destina a formar a bebida.

O dispositivo de extracção como tal é um conjunto compreendendo uma gaiola 4 de injeção e um suporte 5 de cartucho. A gaiola de injeção e o suporte de cartucho podem

mover-se para cima relativamente um ao outro para se fecharem em redor do cartucho 3. Neste exemplo, a gaiola 4 de injeção está montada numa estrutura 6A superior móvel, enquanto o suporte 5 de cartucho está montado numa estrutura 6B inferior fixa; aproximando-se a estrutura superior da estrutura inferior através de um movimento de rotação em redor de um eixo 7 de articulação. O oposto poderia ser antecipado, quer dizer, uma gaiola de cartucho que fosse fixa e um suporte de cartucho que fosse capaz de se mover ou, de modo alternativo, poder-se-ia antecipar que as duas peças se aproximam uma da outra. A dinâmica que governa, o fecho da gaiola de injeção e o suporte do cartucho estão submetidos a muitas variantes possíveis. Na realidade, uma dinâmica em que as peças se movem conjuntamente, na direcção uma da outra, numa trajectória linear (em vez de numa curva não linear) é uma variante possível.

A gaiola de injeção significa a peça contendo meios para injectar um fluido pressurizado no cartucho. Estes meios, habitualmente, compreendem, pelo menos, uma conduta 8 principal de abastecimento de fluido e meios para abrir o cartucho. Os meios de abertura podem, por exemplo, ser elementos 9 de perfuração cuja função é criar uma ou mais abertura no cartucho de modo a permitir que o fluido entre. O meio de perfuração pode estar separado da conduta 8, como ilustrado. Podem, por exemplo, ser elementos em forma de lâminas, agulhas ou espigões. Numa variante, a conduta pode continuar através do elemento de perfuração como tal. Outros meios de abertura podem ser antecipados, de acordo com a natureza do cartucho.

A gaiola de injeção tem uma cavidade 10 interna que aceita a face de injeção do cartucho durante o fecho. A cavidade 10

interna pode variar em profundidade de acordo com a forma do cartucho. A extremidade livre da gaiola tem uma superfície 11 de aperto. A gaiola de injeção é ligada a um sistema para fornecer o dispositivo com fluido que, na figura 1, é descrito somente na peça para finalidades de simplicidade. O sistema de abastecimento de fluido compreende geralmente um reservatório de água, uma bomba de pressão e condutas para transportar o fluido, um aquecedor de água, tal como um termobloco, por exemplo, para levar o fluido à temperatura desejada para extracção. A bomba pode ser uma bomba electromagnética de êmbolo capaz de desenvolver uma pressão estática de vários bar ou qualquer outro tipo de bomba equivalente.

O suporte 5 de cartucho tem uma superfície 60 de extracção permitindo que o cartucho seja perfurado sob o efeito do aumento de pressão no cartucho. Para tal, a superfície tem, pelo menos, um relevo, de um modo preferido, uma série de relevos 12, formando meios para perfurar o cartucho. Os relevos podem diferir em geometria de acordo com o tipo de cartucho e as condições de extracção desejadas. No exemplo, cada relevo tem a forma de uma pirâmide truncada. É formada uma rede de canais 61 através da qual o extracto de líquido pode fluir entre a estrutura de relevos, de modo a que o líquido possa ser recolhido num recipiente (chávena ou semelhante).

Como mostrado na Figura 2, o cartucho 3 de acordo com o sistema da invenção tem uma parede 13 de injeção que pode estar fechada no momento em que cartucho é introduzido ou depositado no dispositivo. A parede de injeção pode ser formada num corpo 14 abaulado (por exemplo, na forma de (um) tronco(s) de cone). O cartucho tem uma parede 15 de evacuação através da qual o

extracto tem de poder fluir uma vez as aberturas feitas pelos meios 12 de perfuração da superfície de extracção do suporte. Uma parede 15, tal como esta, pode ser uma membrana feita de alumínio, plástico ou laminado de plástico/alumínio e que pode ser furada. Por exemplo, a parede é uma folha de alumínio com uma espessura de alguns décimos de microne que se rasga quando alcança a sua tensão de ruptura após contacto com os relevos 12 a uma pressão que pode variar entre 6 e 20 bar dependendo do cartucho, dos ingredientes e da espessura da membrana. O corpo do cartucho pode ser feito de um material rígido ou semi-rígido, tal como alumínio, plástico ou um laminado de plástico-alumínio.

O cartucho compreende uma região 16 de aperto através da qual é preso quando o dispositivo é fechado no cartucho. A preensão é conseguida aproximando a gaiola 4 de injeção e o suporte 5 de extracção e, em seguida, apertando-os em qualquer dos lados da referida região 16 de aperto. A região 16 de aperto é formada por um bordo desenvolvendo-se radialmente em redor da periferia do cartucho. O bordo pode, pelo menos em parte, ser formado pelo corpo do cartucho. A membrana 15 pode ser montada com o lado inferior do bordo na região 16 de aperto por vedação ou soldadura. De acordo com a invenção, a região de aperto compreende um meio de vedação na forma de um vedante 17 que ocupa todo ou parte do bordo. O vedante 17 é, de um modo preferido, um elemento feito de um material deformável que seja relativamente macio e unido ou fixo contra o aro. Um material relativamente macio deve ser compreendido como significando um material capaz de se deformar de modo a compensar, desse modo, qualquer abertura da gaiola de injeção na superfície de aperto, como será explicado em seguida. De um modo preferido, o vedante

é feito de um material elástico, tal como um elastómero. A espessura do vedante é, de um modo preferido, 0,8 mm ou menos.

A forma do vedante pode ser concebida de modo a promover a sua deformação quando a pressão aumenta, de modo a proporcionar uma melhor vedação utilizando uma quantidade mínima de material. No exemplo ilustrado, o vedante tem uma espessura maior no aro virado para a parede do corpo 14 do cartucho do que na direcção da extremidade livre do aro, permitindo deste modo que o material se mova para fora sob o efeito da pressão do líquido pressionando contra a cavidade e a parede do cartucho. A espessura do vedante no lado da parede lateral pode ser cerca de 0,5 mm e diminuir para o exterior até um valor variando entre 0 e 0,2 mm. O aro do cartucho pode terminar numa costura 18 ondulada, como é conhecido per se, e à qual as forças de preensão não são, em teoria, aplicadas.

De acordo com a invenção, a gaiola de injeção é concebida para ser pressurizada de modo a aumentar as forças de fecho contra a região de aperto após o dispositivo ter sido fechado mecanicamente. Para tal, a gaiola de injeção compreende uma base 19 e uma unidade 20 de êmbolo que é montada axialmente relativamente à base com a capacidade de movimento controlado. Como as Figuras 3 e 4 mostram, a unidade de êmbolo compreende um aro 21 lateral que se encaixa num sulco 22 formado na base 19. O conjunto aro/sulco define uma câmara 23 de pressão cujo volume se pode expandir. A câmara pode ser parcialmente ocupada por um meio 24 de vedação, tal como um bloco elástico, que veda a câmara contra o exterior na interface aro/sulco. O fluido é levado para a câmara a partir da cavidade interna de extracção por canais de partida ou canais 25. Estes podem, por exemplo,

ser formados na linha 26 onde se encontram a unidade de êmbolo e a base que forma o topo da cavidade. No exemplo ilustrado, existem canais de partida formando entalhes que se alargam em direcção à cavidade e posicionados no aro superior da unidade 20 de êmbolo. Poderiam, igualmente, ser formados, pelo menos parcialmente, no aro inferior da base. Os canais ou canais 25 de partida estão dispostos radialmente e distribuídos uniformemente sobre a periferia da cavidade para equilibrar a pressurização da câmara e permitir que a unidade de êmbolo se mova tão linearmente quanto possível ao longo da base.

O dispositivo compreende, igualmente, meios 27 para recolher e entregar o extracto líquido, aqueles estando posicionados a jusante do suporte de extracção (Figuras 1 e 5). Estes meios, conhecidos *per se* compreendem, por exemplo, um colector em forma de funil e, possivelmente, um elemento de regulação do jacto.

O dispositivo está equipado com um dispositivo 28 de fecho mecânico como conhecido *per se*. Um dispositivo tal como este não necessita de ser descrito em pormenor, neste pedido. Pode ser baseado num mecanismo para transmitir uma força a partir de uma alavanca 29 manual ou motor (não ilustrado) para a estrutura que suporta a gaiola de injeção. Um mecanismo tal como este pode ser um mecanismo empregando o princípio de uma alavanca de fecho de ferrolho como, por exemplo, a descrita nos Pedidos de Patente EP 1090574 ou, de modo alternativo, EP 1495702. Pode, igualmente, ser um mecanismo de came, um mecanismo envolvendo um campo electromagnético (solenóide) e/ou um mecanismo hidráulico.

As Figuras 3 e 4 mostram o sistema de extracção após o dispositivo ter sido fechado em redor do cartucho, utilizando o

dispositivo 28 de fecho. A alavanca 29 é accionada para trazer a gaiola 4 de injeção mais próximo do suporte de extracção, até ao ponto em que a região 16 de aperto do cartucho está presa firmemente. Neste estado de funcionamento, a cavidade move-se na direcção do cartucho forçando, deste modo, os elementos 9 de perfuração através da parede de injeção do cartucho 3.

Como mostrado pela Figura 4, a unidade de êmbolo é prolongada na direcção da sua extremidade 30 livre por uma superfície 11 de aperto que aplica forças de aperto ao vedante do cartucho em consequência do fecho mecânico. Pode verificar-se que o vedante já está pré-carregado e está comprimido até um determinado grau. O suporte de extracção serve para produzir forças opostas para prender o aro e imobilizar o cartucho na referida região.

De um modo preferido, a superfície 11 de aperto tem partes de aperto descontínuas que delimitam entre si os sulcos 31 (Figura 1) desenvolvendo-se na direcção radial relativamente à linha I axial da superfície de revolução formada pela cavidade de extracção. O número de sulcos 31 pode variar mas, de um modo preferido, é maior que 10, mesmo maior que 20. Os sulcos são distribuídos, de um modo preferido, sobre toda a periferia da superfície de aperto.

De um modo preferido, igualmente, a extremidade da unidade de êmbolo termina numa superfície de aperto com bordas 32 internas e 33 externas convergindo uma para a outra para formar uma superfície 11 relativamente estreita e localizada. A largura da superfície 11 de aperto é, de um modo preferido, igual a 1 mm ou menos. Do mesmo modo, a superfície de aperto exerce, de um

modo preferido, forças mais próximo da parede lateral do corpo do cartucho do que da borda livre do bordo. A reduzida largura da superfície de aperto significa que forças mais elevadas podem ser aplicadas localmente e permite, igualmente, minimizar a espessura e/ou a largura do vedante assegurando ao mesmo tempo uma boa vedação. De um modo preferido, a borda 32 interna faz um ângulo A menor do que o ângulo B da borda 33 externa (A e B referidos relativamente ao eixo I). O ângulo A, de um modo preferido, varia entre 5 e 10 graus ao passo que o ângulo B varia entre 30 e 60 graus.

No estado de funcionamento das Figuras 3 e 4, nenhum fluido foi ainda injectado através da conduta e a unidade de êmbolo está na posição retraída. A câmara 23 de pressão não foi ainda submetida à pressão do fluido.

AS Figuras 5 e 6 mostram a própria etapa de extracção. Um fluido de injeção é enviado através da conduta 8 de abastecimento, pela bomba do dispositivo, até que a pressão no cartucho 3 e na cavidade interna aumente. O fluido pressurizado enche a cavidade, o cartucho e a câmara de pressão através das condutas de partida e ao longo da linha 26 de reunião enquanto a unidade de êmbolo se move para fechar contra o vedante e o aro do cartucho. A câmara de pressão expande-se sob o efeito da pressurização do fluido na cavidade e no cartucho. A superfície axial projectada na câmara de pressão é sensivelmente maior do que a superfície de evacuação do cartucho, o que significa que as forças de aperto exercidas sobre a superfície de aperto pela unidade de êmbolo permanecem sempre superiores às forças de separação exercidas sobre a região de aperto, mas no lado interno da cavidade (entre a parede do cartucho e a cavidade).

Deste modo, a vedação criada é mantida durante todo o processo de extracção.

Durante o processo da extracção, devido ao facto de a vedação ser mantida, a pressão exercida na membrana contra os relevos atinge um valor (variando entre cerca de 6 e 20 bar, de acordo com o cartucho) tal que leva à ruptura da membrana contra os relevos, alcançando a tensão de ruptura do material da membrana. A membrana, conseqüentemente, rasga-se de modo controlado e localizado para formar aberturas nos cantos dos relevos. Em alguns casos, a pressão dentro do cartucho pode continuar a aumentar sensivelmente devido a alguma compactação possível do leito de café no cartucho. A extracção é filtrada pela membrana e pelos relevos. O extracto é recolhido nos canais do suporte de extracção até furos (não apresentados) feitos através e/ou nos lados do suporte.

As Figuras 7 a 9 mostram uma outra forma de realização possível, na qual a gaiola 40 de injeção é formada por uma unidade 41 de êmbolo que é guiada axialmente numa base 42, formando a referida unidade 41 de êmbolo, completamente, a cavidade 43 interna. O cartucho 3, por sua vez, é idêntico ao sistema da forma de realização anterior.

A gaiola 40 de injeção é montada de tal modo que se pode mover numa estrutura 44, entre uma posição aberta (Figura 7) e uma posição fechada mecanicamente (Figura 8). A gaiola de injeção é, deste modo, presa e guiada no seu movimento por um meio 45 de guia formado nos lados da estrutura e complementando o meio de guia da gaiola (por exemplo, um conjunto nervura/sulco) permitindo-lhe, deste modo, mover-se de uma

posição para a outra por actuação de um dispositivo 46 de fecho. O dispositivo de fecho é do tipo alavanca de fecho de ferrolho, por exemplo, e é accionado por uma alavanca ou motor (não ilustrado). É proporcionado um suporte 47 de cartucho e o cartucho repousará contra este uma vez que a gaiola 40 de injeção tenha sido fechada e a região 16 de aperto do cartucho tenha sido presa.

O suporte 47 de cartucho compreende uma estrutura 48 em relevo para abrir a face de evacuação do cartucho e idêntica à da forma de realização anterior.

Como anteriormente, a unidade 41 de êmbolo móvel tem uma superfície 49 de aperto contínua que exerce pressão sobre o vedante 17 do cartucho.

Como mostrado pela Figura 8, a unidade de êmbolo compreende sulcos 50 radiais que actuam como canais de partida para a passagem de fluido e a criação de uma câmara 56 de pressão entre a unidade de êmbolo e a base. Os sulcos 50 estendem-se a partir de uma conduta 51 de abastecimento central formada na unidade de êmbolo. A conduta 51 central comunica com uma conduta 52 principal de abastecimento formada na base 42 e ela própria abastecida por meios de abastecimento de fluido pressurizado situados mais a montante (bomba, aquecedor de água, etc.).

Um vedante 53, tal como um vedante do tipo junta tórica, é igualmente proporcionado entre a base e a unidade de êmbolo, para impedir qualquer fuga para o exterior. Para tal, a unidade de êmbolo compreende um sulco anular no qual o vedante do tipo junta tórica está alojado. Do mesmo modo, o curso da unidade de

êmbolo é controlado por meios de batente entre a base e a unidade. Estes são, por exemplo, tacos 54 desenvolvendo-se em fendas 55 da base. Isto permite impedir que a unidade de êmbolo se separe da base.

A unidade 41 de êmbolo da gaiola de injeção tem a forma de um sino compreendendo uma extremidade fechada na qual estão formados meios 62 perfurando a face de injeção do cartucho.

No estado de funcionamento da Figura 8, a gaiola de injeção é fechada contra o cartucho e o suporte de extracção pelos meios 46 de fecho. Apenas a pressão mecânica da superfície 49 de aperto da unidade de êmbolo é exercida sobre o vedante 17 do cartucho.

No estado de funcionamento da Figura 9, o sistema é pressurizado com fluido e a unidade de êmbolo é movida para trás, exercendo forças de aperto adicionais sobre o vedante 17 do cartucho.

As Figuras 10 e 11 ilustram uma outra forma alternativa em que a câmara de pressão é ocupada por um meio 57 de impulsão elástico incompressível. Este meio ocupa a câmara de pressão na sua posição retraída (quer dizer, antes da pressurização ser efectuada). O meio 57 de impulsão elástico incompressível compreende uma primeira superfície 58 sobre a qual a pressão do fluido é exercida e que se estende radialmente, e uma segunda superfície 59 de impulsão que se estende transversalmente de modo a exercer pressão, axialmente, sobre a unidade 41 do êmbolo. A superfície 58 de impulsão delimita uma conduta 70 de expansão que passa através da unidade, para permitir que o

fluido passe para a cavidade interna. A superfície externa da unidade no lado oposto à superfície 58 está, por seu lado, obstruída pela superfície interna da unidade de êmbolo. A unidade tem, conseqüentemente, uma tendência a deformar-se, exercendo desse modo pressão axial.

Um meio de impulsão elástico incompressível, tal como este, pode ser um bloco de material deformável mas relativamente incompressível. Como o bloco é feito de um material deformável tal como um elastómero de silicone e ocupa, substancialmente, todo o volume da câmara de pressão, sofre um impulso de deformação numa direcção substancialmente radial da conduta 70 (Figura 11) a partir de uma posição de repouso (Figura 10). A superfície inicial da pressão em que a pressão do fluido é exercida fica substancialmente igual à superfície anular interna do bloco do elastómero. A impulsão do fluido é, portanto, substancialmente radial. Como um bloco tal como este é incompressível, a sua superfície externa é comprimida contra a superfície interna e a superfície da extremidade da unidade de êmbolo, de tal modo que uma pressão axial é absorvida perpendicularmente à impulsão radial do fluido e, portanto, exercida sobre a unidade de êmbolo na direcção da região 16 de aperto. A unidade 41 de êmbolo, portanto, move-se em direcção à região de aperto, exercendo forças que a fazem fechar contra o vedante 17.

Em geral, a invenção pode ser aplicada a qualquer dispositivo mecânico para fechar o dispositivo de extracção de modo a reduzir as forças de fecho. Por exemplo, a redução das forças de fecho permite utilizar um motor em vez de um dispositivo de fecho actuado manualmente (tal como uma

alavanca). A assistência permitida pelos meios hidráulicos descritos, deste modo, permite que a força necessária para o fecho mecânico seja consideravelmente reduzida. Esta aplicação pode ser prevista para um sistema de extracção que utilize cartuchos com ou sem vedantes. No caso de cartuchos sem vedante, a vedação tem então de ser proporcionada por um vedante formado na gaiola de injeção.

Lisboa, 16 de Fevereiro de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema (1) de extracção para preparar uma bebida a partir de um cartucho utilizando um fluido injectado sob pressão no referido cartucho e compreendendo:

- um cartucho (3) compreendendo:

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

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

uma região (16) de aperto formada por um bordo estendendo-se radialmente em redor da periferia do cartucho,

- um dispositivo (2) de extracção destinado a aceitar o referido cartucho e compreendendo:

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

um suporte (5, 48) de cartucho compreendendo meios (12, 60) de perfuração, para perfurar a parede (15) de evacuação do cartucho sob o efeito da pressão do fluido no cartucho;

estando a referida gaiola (4, 40) de injeção e o referido suporte (5, 48) de cartucho dispostos de modo a serem movidos relativamente um ao outro por um dispositivo (28, 46) de fecho que os fecha em redor do cartucho antes da injeção e para prender o cartucho na referida região de aperto,

em que a gaiola (4, 40) de injeção compreende uma base (19, 42) e uma unidade (20, 41) de êmbolo de fecho que está montada de modo a poder mover-se axialmente relativamente à referida base;

a referida unidade (20, 41) de êmbolo de fecho pode mover-se relativamente à base (19, 42) sob o efeito da pressão do fluido contra a região de aperto do cartucho (16), de modo a gerar forças de aperto que impedem a gaiola de injeção e o suporte de cartucho de abrir um relativamente ao outro, à medida que o sistema é pressurizado, caracterizado por o cartucho compreender um meio (17) de vedação, feito de material deformável, pertencendo ao cartucho ou unido a este último e ao qual as forças de aperto da unidade (20, 41) de êmbolo são aplicadas e que tem a forma de um vedante ocupando toda ou parte do bordo.

2. Sistema de extracção, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o vedante ocupar parte do bordo.
3. Sistema de extracção, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por a parede (15) de evacuação ser uma

membrana montada com o lado inferior do bordo na região de aperto, por vedação ou soldadura.

4. Sistema de extracção, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por o meio (17) de vedação ser um vedante formando uma espessura de material que é deformada sob o efeito de estar presa no dispositivo.
5. Sistema de extracção, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por o vedante ser mais macio do que o suporte de cartucho com o qual o vedante está em contacto na região de aperto e na superfície de aperto da unidade de êmbolo.
6. Sistema de extracção, de acordo com as Reivindicações 4 ou 5, caracterizado por o meio (17) de vedação de cartucho ser um vedante com uma espessura de 0,8 mm ou menos.
7. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 6, caracterizado por o meio (17) de vedação do cartucho ser um vedante com uma espessura que varia entre cerca de 0,2 e 0,6 mm.
8. Sistema de extracção, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizado por o meio de vedação ser feito de um material elasticamente deformável de modo a compensar mais facilmente qualquer possível abertura na superfície de aperto da gaiola de cartucho, em particular, um material elastomérico, tal como TPE (elastómero termoplástico), LSR (borracha de silicone líquido), silicone ou EPDM.

9. Sistema de extracção, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizado por o meio de vedação ser feito de um material deformável, mas ligeiramente elástico, tal como fibras sintéticas, celulose, espuma, plástico ou mastique.
10. Sistema de extracção, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizado por o vedante ser formado por uma parte integrante da parede do cartucho e formado do mesmo material, tal como plástico.
11. Sistema de extracção, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a unidade de êmbolo compreender uma superfície (11) de aperto com uma largura de 1 mm ou menos.
12. Sistema de extracção, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a gaiola (4, 48) de injeção compreender uma cavidade (10, 43) interna de extracção de uma forma concebida para aceitar, pelo menos parcialmente, o cartucho.
13. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 12, caracterizado por a cavidade (10, 43) compreender, pelo menos, uma conduta (8, 51) de abastecimento de fluido e, possivelmente, pelo menos, um elemento (9, 62) de abertura.
14. Sistema de extracção, de acordo com as Reivindicações 12 ou 13, caracterizado por a gaiola de injeção compreender uma câmara (23, 56) de pressão.

15. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 14, caracterizado por a câmara (23, 56) de pressão ser ocupada, pelo menos parcialmente, por um meio de impulsão elástico.
16. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 15, caracterizado por a câmara (23, 56) de pressão, em repouso, estar totalmente ocupada por um meio (57) de impulsão elástico.
17. Sistema de extracção, de acordo com as Reivindicações 14, 15 ou 16, caracterizado por a câmara (23) de pressão formar uma extensão da cavidade (10) de extracção.
18. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 17, caracterizado por a câmara (23) de pressão formar uma extensão anular da cavidade (10) de extracção.
19. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 17 ou 18, caracterizado por a câmara (23) de pressão comunicar com a cavidade (10) de extracção através de, pelo menos, uma abertura ou canal ou canal (25) de partida.
20. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 19, caracterizado por o fluido ser fornecido à câmara de pressão por uma pluralidade de aberturas ou canais ou canais (25) de partida posicionados radialmente entre a cavidade (10) de extracção e a câmara (23) de pressão.
21. Sistema de extracção, de acordo com as Reivindicações 14, 15 ou 16, caracterizado por a câmara (56, 58) de pressão se estender para montante da cavidade (43) de extracção.

22. Sistema de extracção, de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a superfície (11) de aperto da unidade de êmbolo formar partes descontínuas de superfície de pressão para exercer pressão contra a região de aperto do cartucho.
23. Sistema de extracção, de acordo com a Reivindicação 22, caracterizado por a unidade de êmbolo compreender uma superfície (11) de aperto compreendendo sulcos (31) abertos estendendo-se radialmente e separando as referidas partes de aperto descontínuas.
24. Utilização do cartucho (3) no sistema (1) de extracção de acordo com qualquer das reivindicações anteriores 1 a 23, para preparar uma bebida.

Lisboa, 16 de Fevereiro de 2011

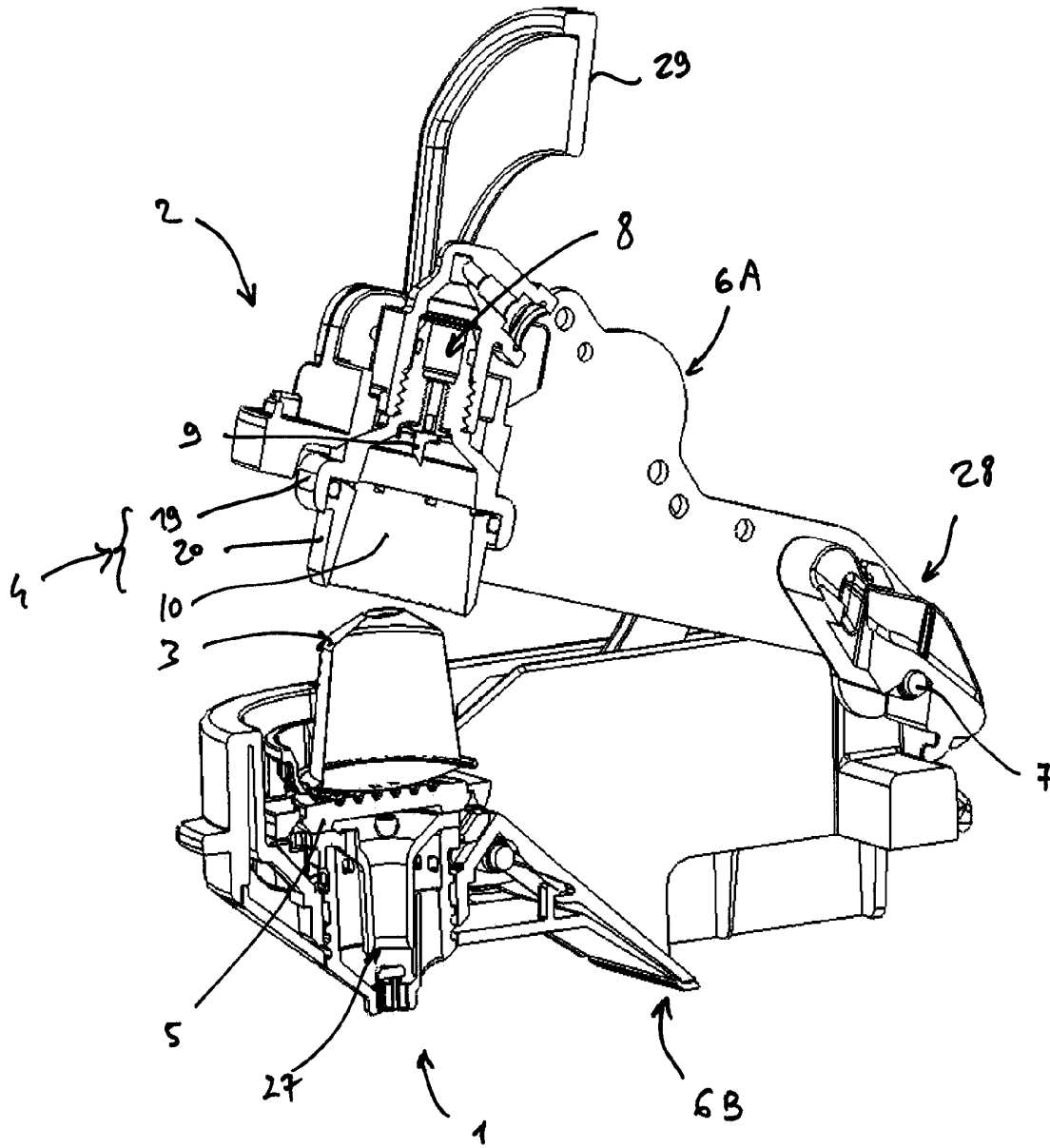
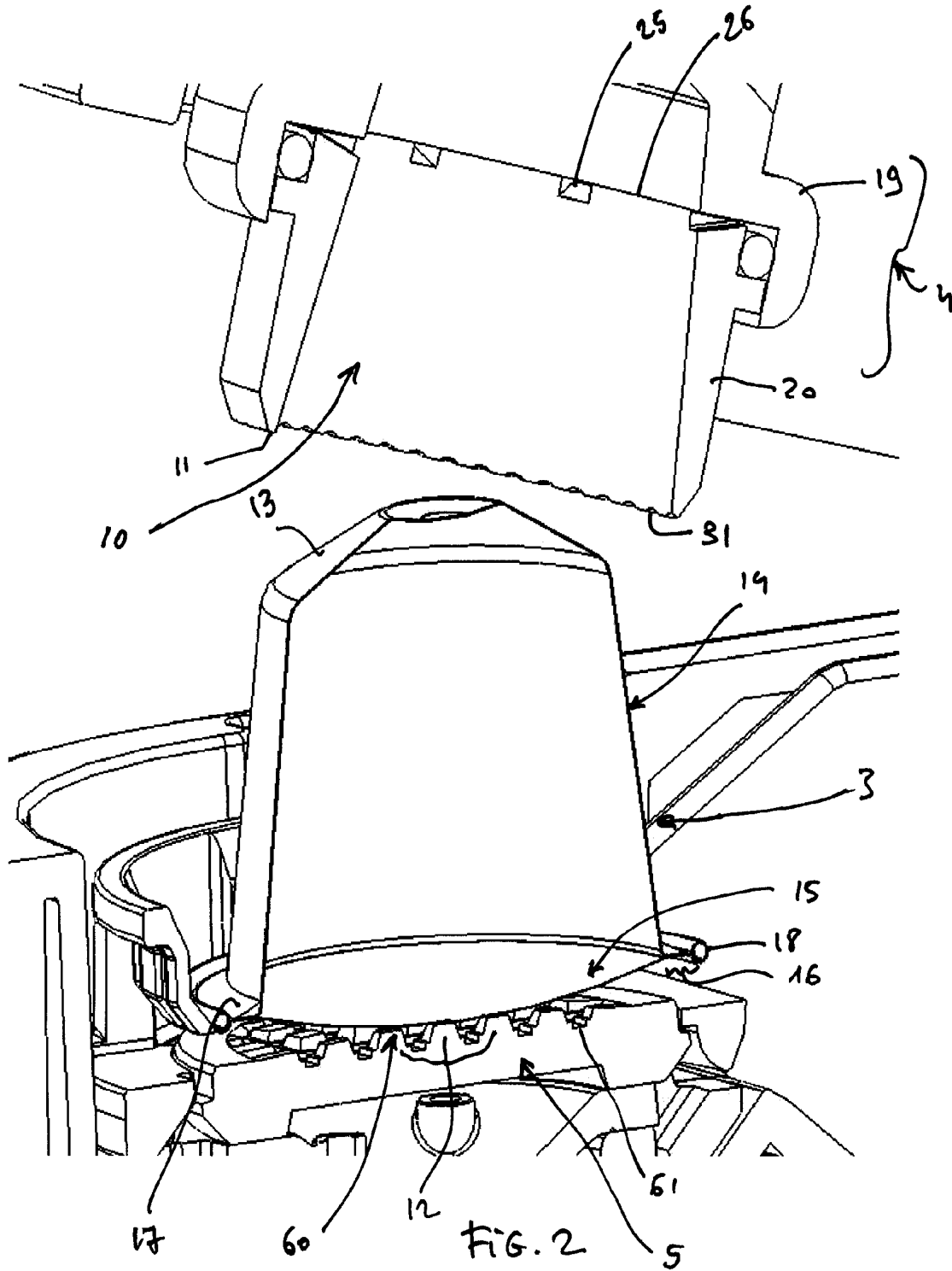
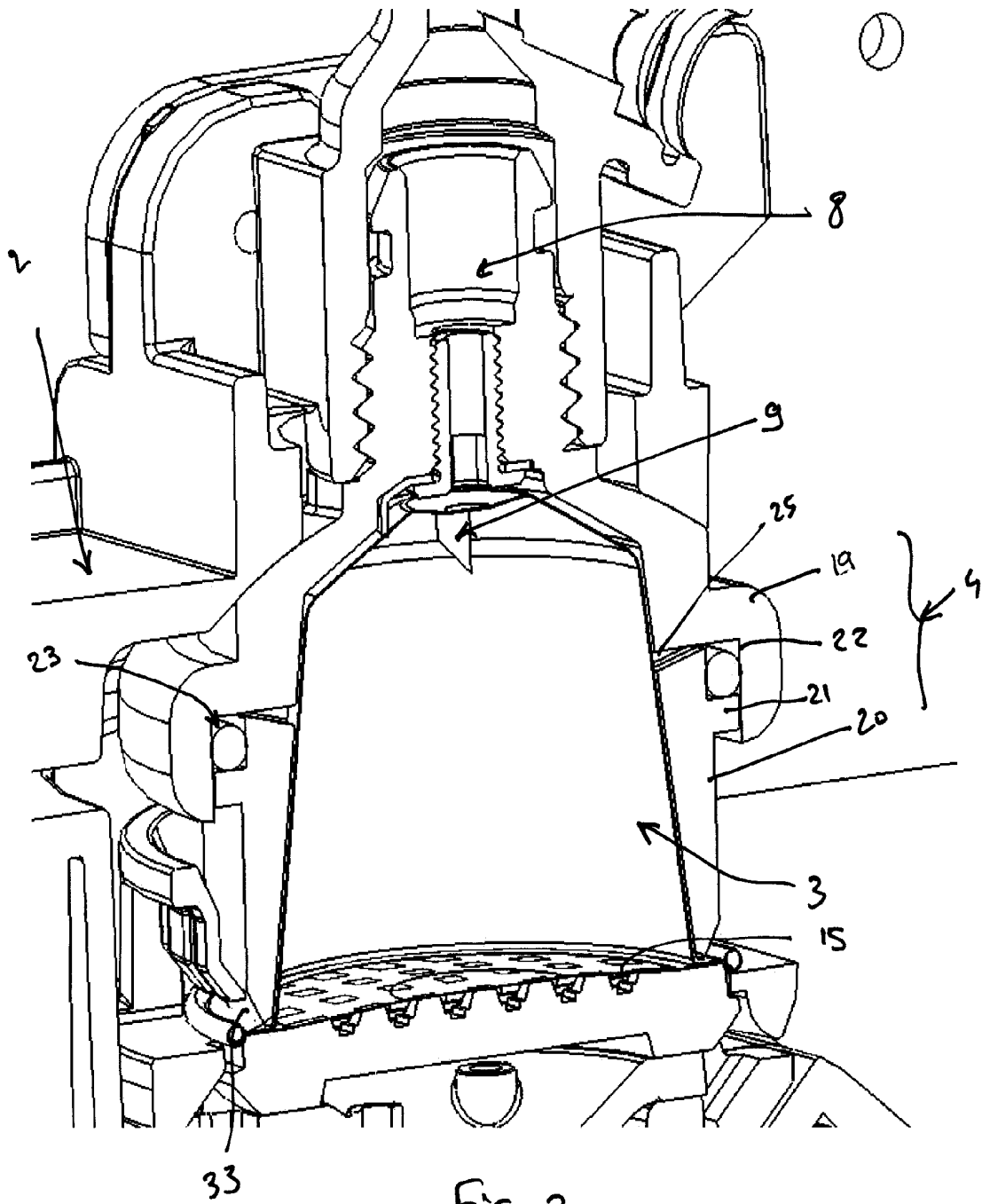


FIG. 1





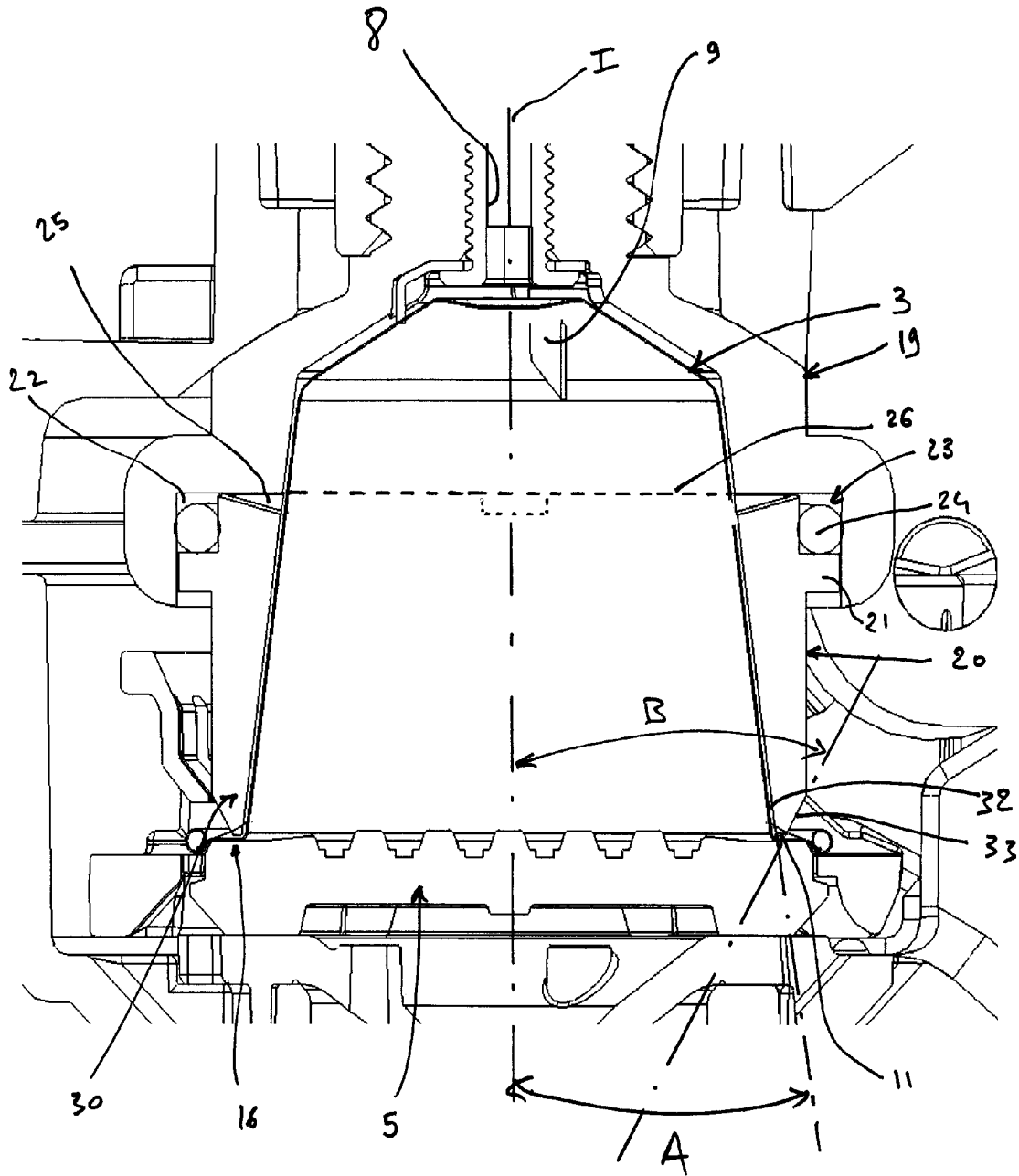


FIG. 4

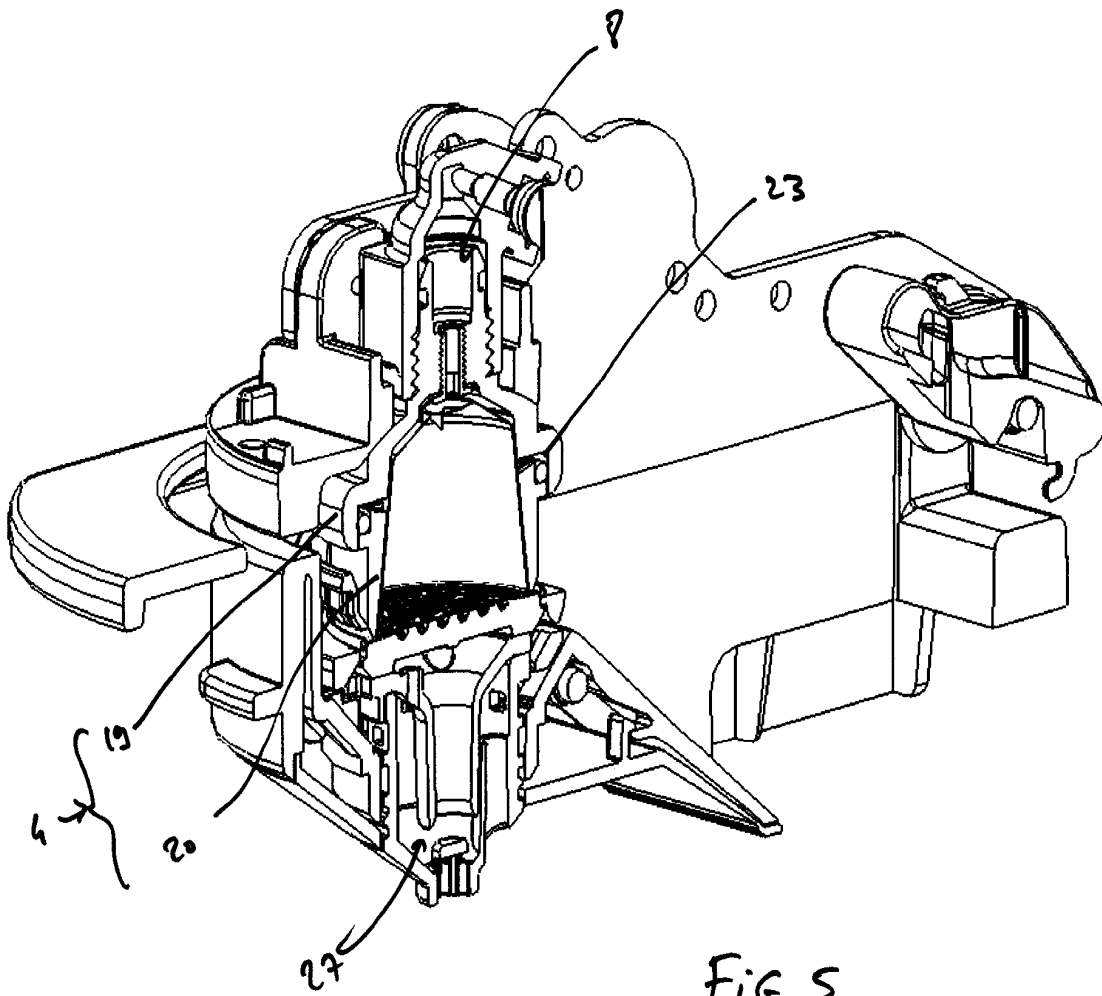


FIG. 5

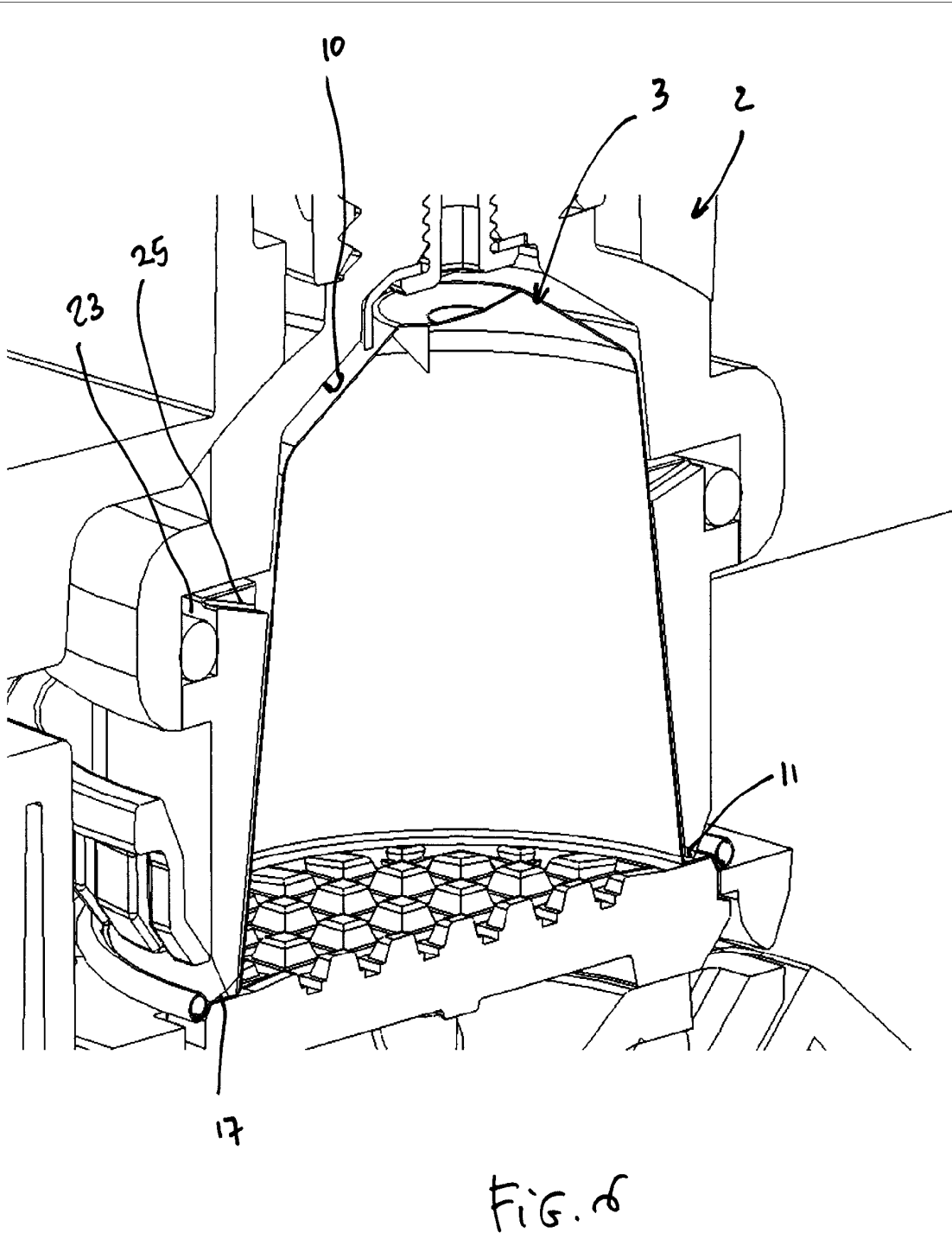


Fig. 6

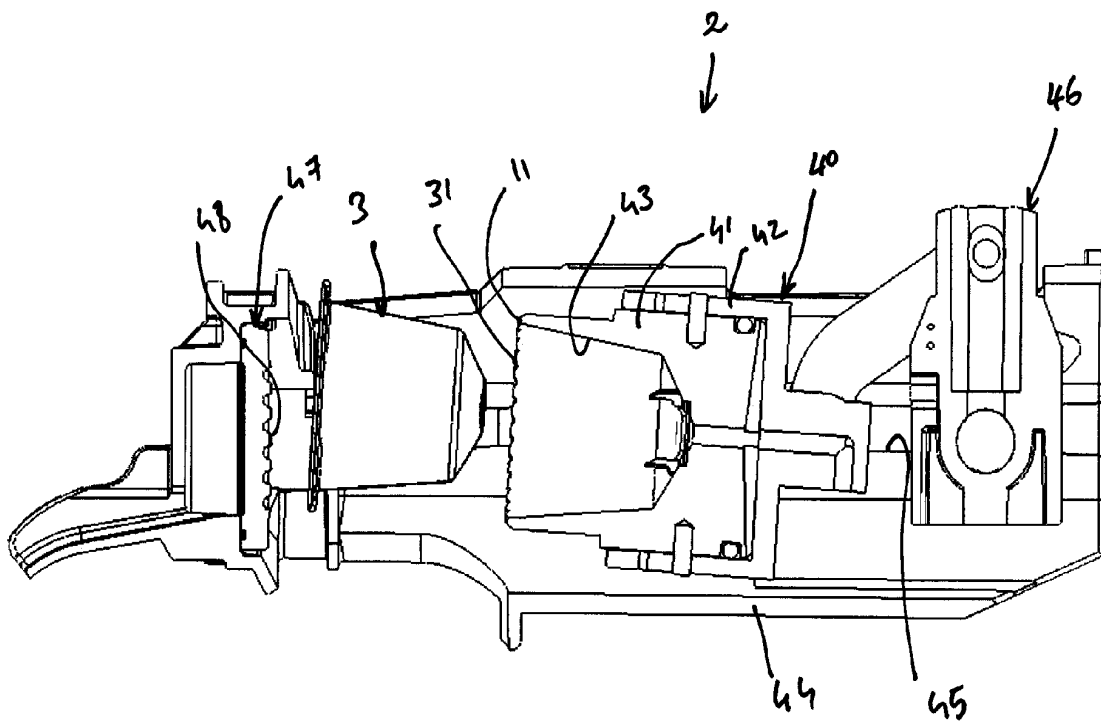


FIG. 7

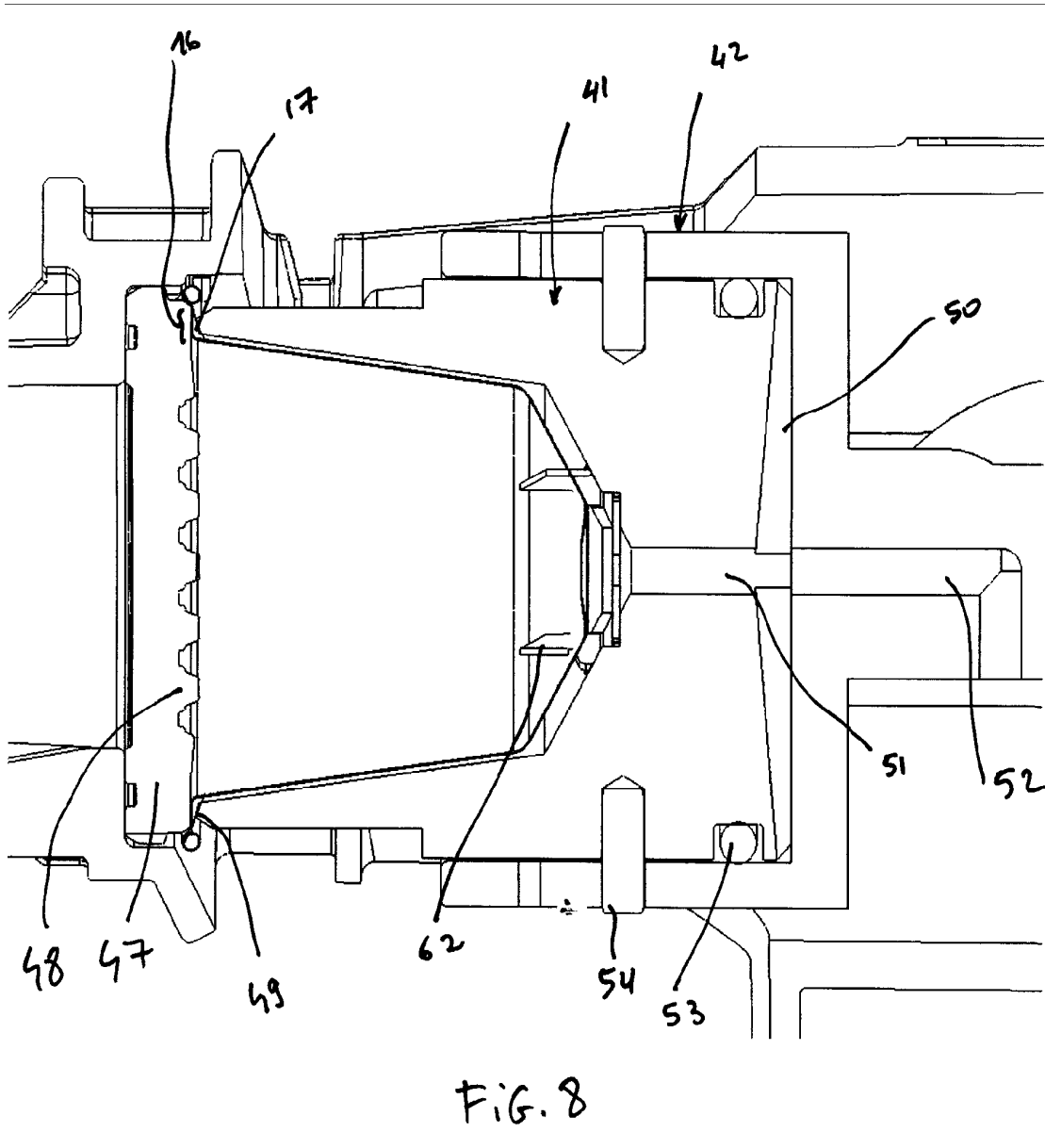


FIG. 8

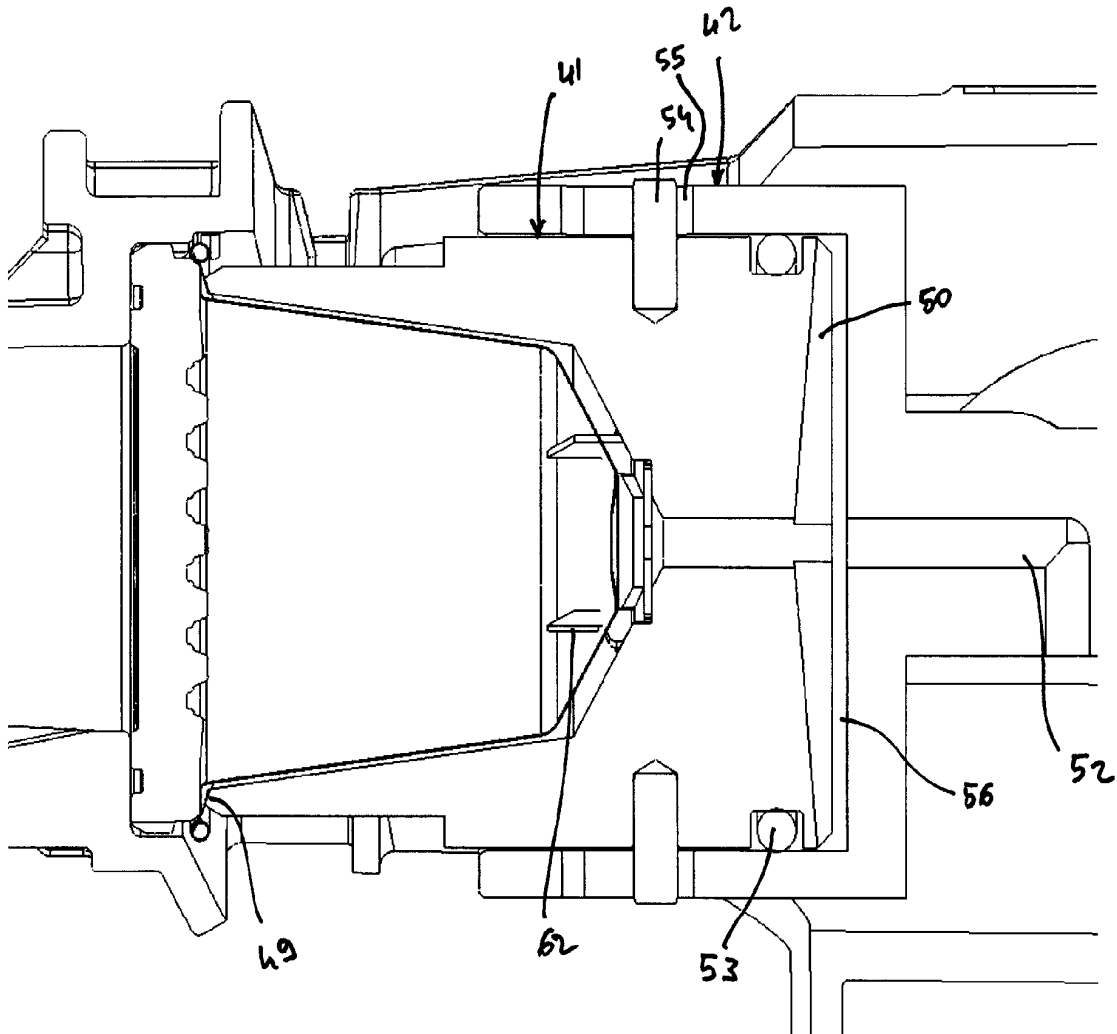


FIG. 9

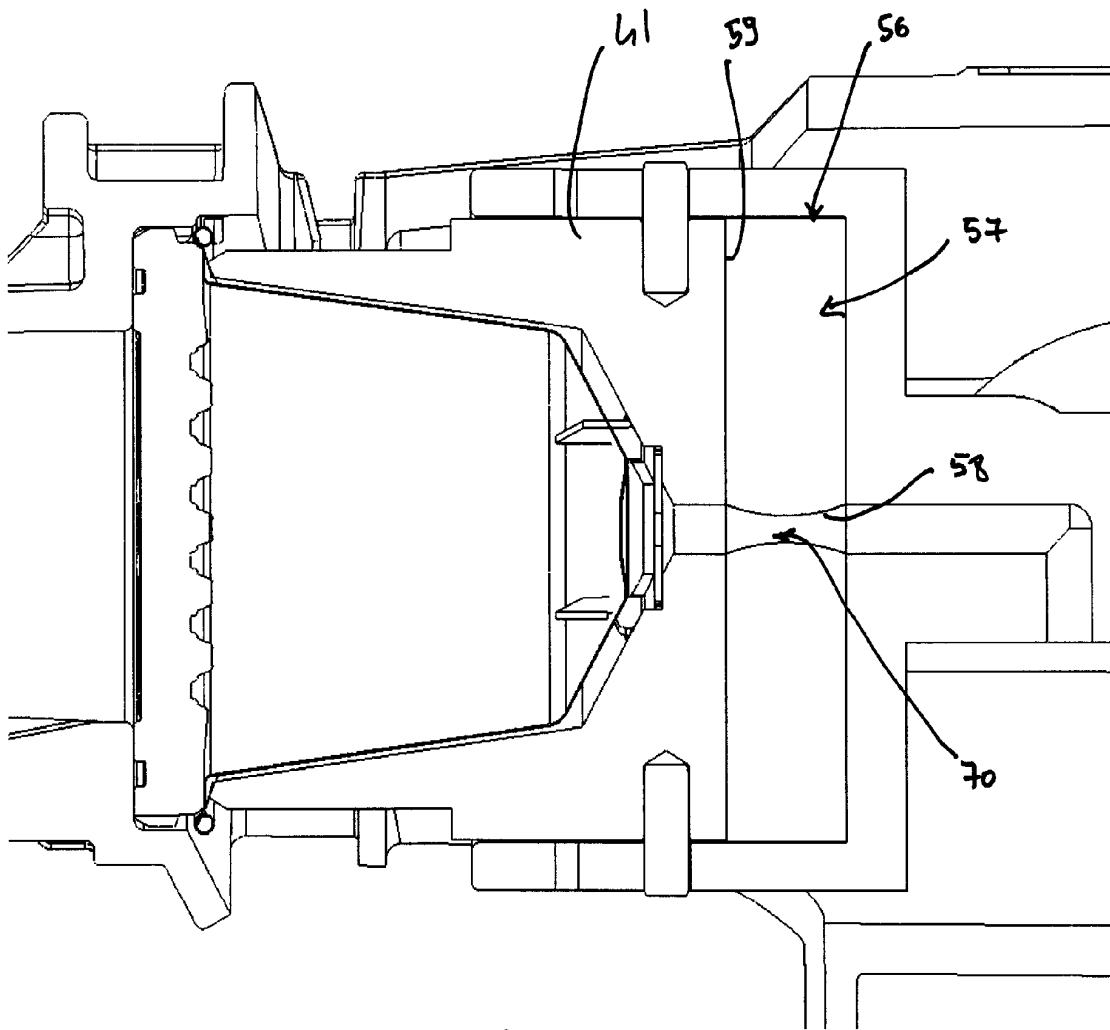


FIG. 10

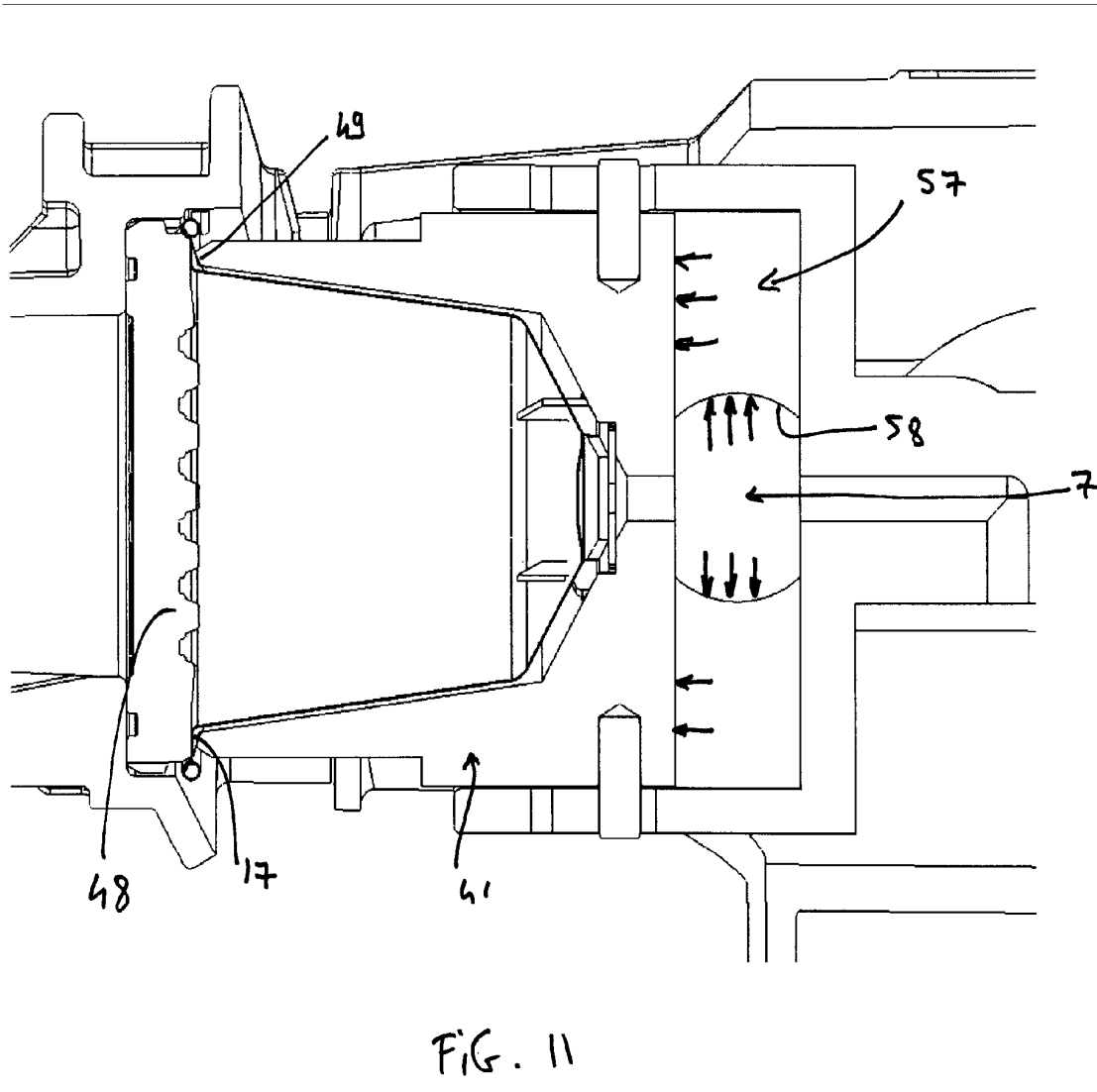


FIG. 11

RESUMO

"SISTEMA DE EXTRACÇÃO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA BEBIDA A PARTIR DE UM CARTUCHO"

Sistema (1) de extracção para preparar uma bebida a partir de um cartucho, utilizando um fluido injectado sob pressão no referido cartucho e compreendendo um cartucho (3) e um dispositivo (2) de extracção destinado a aceitar o referido cartucho; compreendendo o dispositivo uma gaiola (4) de injeção e um suporte (5) de cartucho; estando a referida gaiola (4) de injeção e o referido suporte de cartucho dispostos de modo a serem movidos um relativamente ao outro, no modo de fecho de pré-injecção, em redor do cartucho por um dispositivo de fecho. A gaiola (5, 48) de injeção compreende uma base (19) e uma unidade (20) de êmbolo de fecho que está montada de modo a poder ser movida axialmente relativamente à referida base. A unidade (20) de êmbolo de fecho pode ser movida relativamente à base (19) pela pressão exercida pelo fluido durante a injeção.

