



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

(11) PI 0806569-1 B1

(22) Data do Depósito: 11/01/2008

(45) Data de Concessão: 03/04/2018



(54) Título: CÁPSULA, CORPO DE CÁPSULA PARA UMA CÁPSULA, MEIO PARA PENETRAÇÃO DA BASE DE UMA CÁPSULA, E, DISPOSITIVO PARA PREPARAR UMA BEBIDA MEDIANTE USO DE UMA CÁPSULA

(51) Int.Cl.: B65D 85/804; A47J 31/06; B65D 17/42; A47J 31/44

(30) Prioridade Unionista: 15/01/2007 EP 07100520.1

(73) Titular(es): SWISS CAFFE ASIA LTD

(72) Inventor(es): KEES AARDENBURG

“CÁPSULA, CORPO DE CÁPSULA PARA UMA CÁPSULA, MEIO PARA PENETRAÇÃO DA BASE DE UMA CÁPSULA, E, DISPOSITIVO PARA PREPARAR UMA BEBIDA MEDIANTE USO DE UMA CÁPSULA”

5 A invenção refere-se a uma cápsula de acordo com o preâmbulo de acordo com a reivindicação 1. Cápsulas deste tipo são comumente usadas atualmente como embalagens de porção para preparar, por exemplo, café. Não mais existe qualquer necessidade de o usuário se ocupar com a dosagem da correta quantidade de café e, em seguida ao processo de
10 extração, a cápsula, juntamente com seu conteúdo, é descartada.

 O pó de café, além disto, permanece embalado em uma maneira impermeável a aroma na câmara fechada e é protegido contra umidade.

 Cápsulas comparáveis foram tornadas conhecidas, por
15 exemplo, através da EP 1 101 430 ou da EP 1 344 722. Um problema nas cápsulas deste tipo é a penetração com meios dispostos fora da cápsula. Estes meios são geralmente associados a uma máquina para preparar uma bebida, em cujo caso tudo o que é requerido é que a cápsula seja apenas inserida na máquina, sendo que a força requerida para a penetração da cápsula é exercida
20 manualmente através de um mecanismo de alavanca ou similar. Neste caso, a cápsula tem que ser suficientemente robusta para proteger o conteúdo contra danos e para resistir às deformações que resultam das forças externas. Além disto, foi evidenciado que é significativamente mais vantajoso perfurar a cápsula em vários locais para obter um umedecimento ótimo do pó de café e
25 passagem da água de infusão. Estes fatores resultam em uma quantidade comparativamente grande de força para a penetração ou uma tensão de rompimento no material até que a penetração atualmente ocorra. Isto é acompanhado pela parede de cápsula ser sujeita a expansões de material na parede de cápsula, o que pode afetar adversamente uma penetração limpa.

Através da GB 1 256 247 foi tornada conhecida uma cápsula para preparar uma bebida, em que um meio de penetração para penetrar a base da cápsula é disposto na cápsula propriamente dita. O meio de penetração consiste de um núcleo central no centro da cápsula, o qual é ativado através de pressão externa sobre a tampa de cápsula. Simultaneamente, a tampa é perfurada por uma lança que introduz o líquido na cápsula. A substância localizada sobre a base da cápsula é sempre passada pelo líquido na direção rumo ao centro, o que prejudica a solubilidade e extratibilidade da substância na região de base.

10 Através da US 2 899 886 foi tornado conhecido um dispositivo para preparar uma bebida, com cujo auxílio uma cápsula em uma câmara de infusão fechada pode ser atravessada por um líquido. Durante o fechamento da câmara de infusão, a cápsula é penetrada na base e na tampa através de uma multiplicidade de lanças dispostas concêntricamente. Todavia, esse dispositivo não se apropria, sobretudo, para uma extração sob alta pressão e com altas taxas de fluxo.

15 Por conseguinte, um objetivo da invenção é prover uma cápsula do tipo mencionado anteriormente, a qual pode ser penetrada ou perfurada em uma zona que é provida especificamente para esta finalidade, se possível por meio de uma multiplicidade de meios de penetração, sem que ocorram indesejadas deformações na base da cápsula. Além disso, um curso ótimo do fluxo através da substância deve ser atingido.

20 Este objetivo é atingido através de uma cápsula que apresenta as características de acordo com a reivindicação 1. A substância para a preparação da bebida repousa diretamente sobre a base da cápsula, portanto não é separada por meio de camadas de filtro adicionais, as quais podem adicionalmente dificultar uma penetração. A base da cápsula apresenta um canal anular, cuja porção de parede interna forma uma zona de reforço preferivelmente em forma troncocônica, que se adelgaça preferivelmente em

direção à tampa forma. Essa zona de reforço previne que a base de cápsula possa se encurvar inadmissivelmente durante a formação de tensão de ruptura imediatamente antes da penetração ou penetração. A necessária tensão de ruptura se forma, assim, abruptamente, e isso permite uma penetração limpa da base de cápsula na zona penetrável na base do canal. Uma zona de reforço em forma troncocônica provou ser vantajosa por razões que se referem à produção e resistência.

Evidentemente, essa zona de reforço, dependendo da configuração da porção de parede interna, poderia também apresentar uma outra configuração. A altura da porção de parede interna referida ao eixo geométrico central longitudinal da cápsula pode ser menor que o diâmetro médio da porção de parede interna, com o que é atingida uma suficiente relação entre altura e diâmetro da porção de parede.

Uma outra vantagem do canal anular com a região de base penetrável consiste em que, quando a água de infusão é conduzida através desde a tampa em direção à base, com uma correspondente pressão de forçamento para dentro, o líquido primeiramente se acumula no canal. Imediatamente antes da condução do extrato através dos locais perfurados, uma espécie de extração preliminar tem lugar aqui no canal. A porção de parede externa do canal pode igualmente se alargar, preferivelmente em forma troncocônica, em direção à tampa, e apresentar uma transição diretamente para a parede lateral da cápsula. Todavia, é também imaginável que a porção de parede externa do canal se alargue, preferivelmente em forma troncocônica, em direção à tampa, e apresente uma transição para a parede lateral por meio de um ressalto ou por meio de um raio. Um reforço de material, que favorece na penetração, é atingido no lado externo da zona de penetração anular por meio deste ressalto ou raio. Pode ser conveniente quando a porção de parede interna do canal se estende no plano do ressalto ou do início do raio entre a porção de parede externa e a parede lateral.

A relação entre zona de penetração e zona de reforço pode ser otimizada quando a espessura de parede da base na região da zona penetrável é menor que na porção de parede interna e/ou na porção de parede externa do canal anular.

5 A espessura de parede pode, neste caso, na porção de parede interna, ser pelo menos 1,5 vezes a 2 vezes que na base do canal. Neste caso, provou ser particularmente vantajoso quando a espessura de parede na porção de parede interna é entre 0,20 a 0,36 mm, preferivelmente 0,28 mm e na base do canal entre 0,1 a 0,2 mm, preferivelmente 0,15 mm. Esses valores se referem, por exemplo, a um corpo de cápsula feito de polipropileno. A parede lateral do corpo de cápsula ou da seção de base central, respectivamente, também pode ser configurada da mesma maneira que a porção de parede interna. Desta maneira, uma construção de base muito rígida pode ser produzida.

10 A porção de parede interna pode vantajosamente delimitar uma cavidade do tipo de taça que se estende em direção ao interior da cápsula e se abre para o exterior. Esta cavidade na câmara de extração é usada para ser engatada por uma elevação complementar que estabiliza e centraliza a base de cápsula. Em certos casos, todavia, seria também concebível que a porção de parede interna delimite não uma cavidade, mas sim um corpo maciço, de modo que a base da cápsula se estende em uma maneira inteiramente plana.

15 Outras vantagens podem ser atingidas quando a porção de parede interna apresenta uma transição em sua extremidade do lado da tampa para uma seção de base central, a qual preferivelmente se estende paralelamente à base do canal. A seção de base central pode correr, neste caso, no plano do ressalto ou do início do raio entre a porção de parede externa e a parede lateral.

25 Foi provado ser particularmente vantajoso quando a espessura de parede da seção de base central é maior que na base do canal e

preferivelmente também maior que na porção de parede interna e/ou na porção de parede externa. Uma espessura de parede de 0,50 a 0,70 mm, preferivelmente 0,60 mm, provou, neste caso, ser particularmente vantajosa. Uma porção de base central muito rígida, não sujeita à deflexão concêntrica, é formada desta maneira.

A porção de parede interna pode, em sua extremidade do lado da tampa, todavia, também apresentar uma transição para uma seção de base central concavamente abaulada para dentro. Isto atinge um efeito similar a cúpula, o qual enrijece a porção de parede interna do canal, em uma maneira particularmente vantajosa. Todavia, em sua extremidade do lado da tampa, a porção de parede interna pode apresentar uma transição exatamente bem como para dentro de uma seção de base central convexamente encurvada para fora. Isto atinge o mesmo efeito que a curvatura côncava. Além disto, a seção de base central pode ser configurada em uma maneira flexível de modo que ela pode ser empurrada concavamente para dentro por uma força exercida a partir do exterior. Isto poderia resultar, por exemplo, em o volume de cápsula ser reduzido e, assim, em a substância disposta na mesma ser compactada. Uma tal deformação da base poderia também atingir uma pequena quantidade de pressão positiva, e isto poderia ainda favorecer a penetração.

Os corpos de cápsula para as cápsulas acima descritas são vantajosamente providos com uma parede lateral que apresenta uma borda de empilhamento destinada a ser suportada por um outro corpo de cápsula, borda de empilhamento esta que é disposta de modo que, no caso de corpos de cápsula empilhados, as porções de parede internas do canal são dispostas a uma distância uma com relação à outra. Através desta medida é impedido que as porções de parede internas inclinadas em forma troncocônica sejam mutuamente acunhadas quando empilhadas, o que tornaria claramente difícil a reunião da pilha em uma linha de produção.

A invenção refere-se também a um meio para a penetração da

base de uma cápsula descrita acima, com de uma placa de base que apresenta uma zona de penetração anular, sobre a qual os vários elementos de penetração são dispostos, em que no centro da zona de penetração é disposta uma elevação preferivelmente em forma troncocônica. Esta elevação central, claramente, passa para dentro do rebaixo central na base da cápsula e causa assim com que a cápsula seja centralizada durante a penetração.

A zona de penetração forma preferivelmente igualmente uma taça anular, a qual corresponde ao canal anular da cápsula.

Os elementos de penetração podem formar corpos que se adelgamam em direção a uma ponta ou em direção a uma aresta de corte e têm um canal de escoamento que se estende através da placa de base e que se abre em direção a pelo menos uma superfície lateral do corpo. Visivelmente, elementos de penetração deste tipo servem claramente não somente para perfurar atualmente a cápsula, mas também para diretamente escoar o líquido. As aberturas nas superfícies laterais dos corpos podem, neste caso, ser cobertas com um filme de coar. A ação de filtração ou de peneiração por ocasião do escoamento do líquido é, neste caso, diretamente atingida nos elementos de penetração. O filme de coar pode ser provido com finas aberturas deste tipo, as quais são tão finas que partículas de sólido extremamente finas são retidas. Em lugar do filme de coar, todavia, seria também concebível prover os elementos de penetração com uma multiplicidade de perfurações muito finas que conduzem para dentro do canal de escoamento.

As aberturas do canal de escoamento podem, cada, ser dispostas em uma superfície lateral dos corpos, que é dirigida para a elevação central. Isto origina, durante o processo de extração na cápsula, um fluxo que corre para fora a partir do centro rumo aos elementos de penetração.

Alternativamente à configuração acima descrita, os elementos de penetração também podem ser conformados como corpos ocos de

múltiplas superfícies, em que pelo menos uma das superfícies é uma superfície inclinada contra a direção de penetração, na qual as aberturas são dispostas em uma estrutura de peneira perfurada. Corpos de penetração deste tipo podem ser produzidos facilmente e eles também provêm ação de filtração
5 ótima.

Os elementos de penetração podem, neste caso, ser aproximadamente da mesma altura que a elevação preferivelmente em forma troncocônica no centro. Além disto, uma mola de compressão helicoidal pode ser disposta sobre a elevação preferivelmente em forma troncocônica, cuja
10 extremidade livre pode ser posicionada sobre a base de uma cápsula que pode ser pressionada contra a placa de base. Esta mola de compressão helicoidal produz uma força que é dirigida em afastamento à placa de base, a qual facilita a soltura da cápsula a partir da placa de base ou dos elementos de penetração, respectivamente. A elevação central na base de cápsula
15 claramente também serve, dentre outros, para centralizar esta mola de compressão helicoidal.

Finalmente, a invenção se refere também a um dispositivo para preparar uma bebida com as características na reivindicação 25. Este dispositivo possibilita uma penetração simultânea da cápsula na tampa e na
20 base, em que a abertura e fechamento das duas partes de câmara podem ser realizados de maneiras diferentes. Também, a posição relativa da cápsula no instante de tempo no qual a penetração é efetuada é basicamente irrelevante.

Outras vantagens e características individuais da invenção resultam dos exemplos de realização descritos a seguir e dos desenhos. As
25 figuras mostram:

figura 1: uma seção transversal através de uma primeira forma de realização de uma cápsula de acordo com a invenção,

figura 2: uma representação em perspectiva da cápsula de acordo com a figura 1 com uma visão sobre a base,

figura 3: uma representação em perspectiva da cápsula de acordo com a figura 1 com uma visão sobre o interior de cápsula,

5 figura 4: uma representação em perspectiva, cortada, do lado inferior da cápsula de acordo com a figura 1 durante a penetração em um meio de penetração,

figura 5: uma ilustração em perspectiva do meio de penetração de acordo com a figura 4,

figura 6: uma representação em perspectiva com uma visão para o interior da cápsula de acordo com a figura 4,

10 figura 7: uma representação em perspectiva com uma visão sobre a base do meio de penetração de acordo com a figura 4,

figura 8: um dispositivo de infusão para uma cápsula de acordo com a figura 1 antes do fechamento da cavidade,

15 figura 9: o dispositivo de acordo com a figura 8 com a cavidade fechada,

figura 10: uma seção transversal através de uma segunda forma de realização de uma cápsula de acordo com a invenção,

figura 11: uma representação em perspectiva da cápsula de acordo com a figura 10 com uma visão sobre a base,

20 figura 12: uma representação em perspectiva da cápsula de acordo com a figura 10 com uma visão ao interior da cápsula,

figura 13: uma seção transversal através de um dispositivo de infusão para a infusão da cápsula de acordo com a figura 10, com cavidade aberta,

25 figura 14: o dispositivo de acordo com a figura 13, com a cavidade fechada,

figura 15: uma seção transversal através de uma base de cápsula com uma zona de reforço em forma troncocônica,

figura 16: uma seção transversal através de uma base de

cápsula com zona de reforço cilíndrica e cônica,

figura 17: uma seção transversal através de uma base de cápsula com zona de reforço em forma de calota,

5 figura 18: uma seção transversal através de uma cápsula com borda de empilhamento,

figura 19: uma seção transversal através de dois corpos de cápsula empilhados, com borda de empilhamento,

figura 20: uma seção transversal através de uma base de cápsula de um exemplo de realização alternativo, e

10 figura 21: uma representação em perspectiva de um meio de penetração alternativo.

Como pode ser visto das figuras 1 a 3, uma cápsula, designada no total com 1, consiste de um preferivelmente corpo de cápsula rotacionalmente simétrico 2, consistindo de uma parede lateral 3, a qual apresenta uma transição, sem costura, para uma base 4. O corpo de cápsula 2 pode, por exemplo, ser produzido por um processo de estiramento profundo ou por um processo de moldagem por injeção, e ele consiste preferivelmente de um material plástico, tal como, por exemplo, polipropileno. Outros materiais ou laminados também são facilmente concebíveis.

20 O corpo de cápsula do tipo de taça 2 é fechado em sua extremidade superior com uma tampa 5, a qual consiste preferivelmente igualmente de material plástico e que é soldada ou colada na região circunferencial do corpo de cápsula. A cápsula forma desta maneira uma câmara fechada 6, hermeticamente estanque, a qual é cheia com uma substância 7 para preparar uma bebida. O enchimento não precisa necessariamente corresponder ao volume máximo possível da câmara 6. A câmara 6 pode também ser cheia com um gás inerte para a proteção do enchimento. A substância 7 pode ser, por exemplo, pó de café ou um chá, em que um processo de extração tem lugar quando água quente flui através da

cápsula. Todavia, a substância 7 também poderia ser, por exemplo, um extrato seco que, quando água quente ou fria flui através do mesmo, se dissolve completamente sem deixar resíduos na cápsula. Por exemplo, um extrato seco para produzir uma bebida de fruta ou um caldo concentrado (Bouillon).

5 A substância 7 repousa diretamente sobre a base 4 do corpo de cápsula 2 sem a interposição de camadas de filtro ou similares. Isto requer o método especial de penetração da base de cápsula, e da configuração da base de cápsula propriamente dita, que será ainda descrito a seguir. Esta base de cápsula apresenta um canal circular 8, cuja porção de parede interna 9 se
10 adelgaça preferivelmente em forma troncocônica no diâmetro. A porção de parede externa 12 do canal 8 alarga-se preferivelmente com a mesma inclinação angular em relação ao eixo geométrico central longitudinal 10, como a porção de parede interna 9. A altura RS do canal 8 na direção do eixo geométrico central longitudinal 10 é vantajosamente menor que o diâmetro
15 médio dm da porção de parede interna 9 e preferivelmente também menor que a largura média do canal. A porção de parede interna 9 forma uma zona de reforço que resiste à penetração na base 11 do canal. A mesma função pode também ser exercida pela porção de parede externa 12, em que é conveniente quando a espessura de parede da porção de parede interna 9 e da porção de
20 parede externa 12 seja um pouco aumentada, em particular em comparação com a base 11 do canal.

 A extremidade superior, do lado da tampa, da porção de parede interna 9 apresenta uma transição para uma seção de base central 14, a qual corre paralelamente à base 11 do canal. No mesmo plano da seção de
25 base central 14, a porção de parede externa 12 apresenta uma transição, com um raio 13, para a parede lateral 3. A transição poderia também ser realizada com um ressalto que se estende em ângulo reto ou de forma inclinada em relação ao eixo geométrico central longitudinal 10 corre.

Nas figuras 4 e 5, um meio 16 é representado, o qual é

apropriado para a penetração da base 4 da cápsula 1. Este meio tem uma placa de base 17 com uma elevação central 20, preferivelmente em forma troncocônica, e com uma parede externa circundante 37. Desta maneira resulta uma taça anular ou zona de penetração 18, na qual são dispostos os
5 vários elementos de penetração 19 preferivelmente em uma maneira circular. Estes têm a forma de cilindros ou cones obliquamente cortados, com uma ponta ou aresta de corte 21 direcionada para a tampa da cápsula. Um canal de escoamento 22 corre através de cada elemento de penetração, e também se estende através da placa de base 17. Cada canal de escoamento abre-se em
10 direção a uma superfície lateral 23 de um elemento de penetração, que está situado abaixo ou dentro de uma ponta ou aresta de corte 21. Como representado no exemplo de realização, todas as superfícies laterais 23 são voltadas para o centro da elevação 20.

Para atingir uma ação de filtragem, as aberturas 24 nas
15 superfícies laterais 23 são cobertas com um filme de coar 25 (figura 5). Filmes deste tipo são também designados como filmes de micropeneiração, em que o tamanho das aberturas pode ser selecionado facultativamente na dependência da ação de filtragem requerida. As seções de filme podem ser fixadas sobre as superfícies laterais 23 através de soldagem.

20 Como pode ser visto a partir da figura 4, uma mola de compressão helicoidal 26 pode ainda ser fixada sobre a elevação central 20, esta mola sendo comprimida pela extensão total durante o processo de penetração, o que torna mais fácil a soltura posterior da cápsula. Além disso, uma abertura transpassante 27 pode ser disposta no centro da elevação 20,
25 esta abertura transpassante prevenindo um colchão de ar possa se formar sobre a elevação 20.

A figura 6 mostra a mesma situação durante a penetração da base de cápsula que na figura 4, isto é, imediatamente depois de as pontas dos elementos de penetração 19 terem perfurado a base 11 do canal na cápsula,

embora a seção transversal inteira das aberturas 24 ainda não tenha sido exposta. Como pode ser visto especialmente da figura 4, a base 11 do canal pode ser elevada um pouco em relação à posição descarregada (figura 1) durante a penetração. Todavia, como um resultado do reforço através da porção de parede interna 9, a base 11 permanece paralela ao plano, com o que uma alta resistência é oposta à penetração. A tensão de ruptura, necessária para a penetração, é atingida, neste caso, imediatamente, e a base 11 não sofre um deflexão inadmissível.

Tão logo pressão comece a se formar na cápsula, a base da cápsula é pressionada em uma maneira positiva e impermeável a pressão contra a placa de base 17 e, assim, a seção transversal máxima de escoamento é atingida nas aberturas 24. O extrato então flui através dos canais de escoamento 22 (figura 7), onde ele é captado de maneira apropriada e pode ser conduzido para adiante.

As figuras 8 e 9 mostram uma seção transversal através de um módulo de infusão de uma máquina de preparar café para uma cápsula de acordo com a figura 1 e mediante uso de um meio de penetração 16 de acordo com a figura 5. Os elementos essenciais deste dispositivo 28 consistem de um suporte de cápsula 29, em cuja base é incorporado o meio de penetração 16 descrito. O suporte de cápsula pode ser fechado ou vedado por meio de uma parte de fecho 30 para formar uma câmara de infusão. A parte de fecho, por seu lado, é provida com uma multiplicidade de elementos de penetração 31, os quais podem ser configurados e dispostos em uma maneira similar àquela sobre o meio de penetração 16. A parte de fecho 30 é fixada sobre um suporte 36 que pode ser movido linearmente em direção ao suporte de cápsula 29, e em afastamento ao último, em uma armação 34, com auxílio de um mecanismo de elevação 35.

Com a câmara de infusão totalmente fechada, de acordo com a figura 9, a tampa e a base da cápsula 1 foram perfuradas pela máxima

extensão. Através de uma bomba, aqui não representada, água de infusão é introduzida através de uma entrada 32 e conduzida através da cápsula, desde a tampa em direção à base. O extrato, portanto, por exemplo, o café pronto, flui através de uma saída 33 ab.

5 No exemplo de realização de acordo com as figuras 10 a 12, a cápsula 1 difere daquela de acordo com a figura 1 na extensão em que a porção de parede interna 9 do canal anular 8 apresenta uma transição, em sua extremidade do lado da tampa, para uma seção de base central abaulada convexamente. Além disso, a porção de parede externa 12 do canal 8
10 apresenta uma transição, sem costuras e sem modificação de diâmetro, diretamente para a parede lateral 3. A porção de parede central 15 é projetada de tal maneira que ela pode ser empurrada em direção à tampa 5 por uma força exercida a partir do exterior, como um resultado do que, claramente, o volume da câmara 6 é um pouco reduzido.

15 Esta operação é representada no dispositivo 28 de acordo com as figuras 13 e 14. Quando a câmara de infusão é fechada em virtude do suporte de cápsula 29 e da parte de fecho 30 serem colocadas juntas, a seção de base central 15 está ainda abaulada convexamente para fora. A mola de compressão helicoidal 26, todavia, já está encostada nesta seção de base e
20 exerce uma força crescente sobre ela. A elevação 20 no meio de penetração 16 não é aqui, ademais, em forma troncocônica, mas sim projetado em forma de calota.

Ainda antes de atingir a posição fechada de acordo com a figura 14, a seção de base central 15 é empurrada concavamente para dentro
25 em direção à tampa da cápsula, como um resultado do que os conteúdos de cápsula são ligeiramente comprimidos. Isto permite que o pó de café seja compactado e, assim, uma melhor extração pode ser obtida.

A figura 15 mostra, mais uma vez, uma seção transversal através de uma base de cápsula, em que a zona de reforço é projetada como na

figura 4, em forma troncocônica. A porção de parede interna 9 do canal anular 8 adelgaça-se, com isto, sob um determinado ângulo na direção da tampa. A seção de base central 14, que permanece, corre paralela ao plano para a base 11 do canal. A diferença entre a espessura de parede a na base 11 do canal e a espessura de parede b na porção de parede interna 9 e na porção de parede externa 12 pode ser claramente vista aqui. Uma penetração tão fácil quanto possível na base é assim assegurada.

No exemplo de realização de acordo com a figura 16, a zona de reforço forma um corpo cilíndrico, o qual se adelgaça em forma de cone na direção da tampa. A porção de parede interna do canal 8 é assim claramente feita de uma seção cilíndrica 9a e de uma seção cônica 9b.

No exemplo de realização de acordo com a figura 17, a zona de reforço é projetada em forma de calota, a qual é, no presente caso, uma calota esférica. A porção de parede interna 9 forma, neste caso, visivelmente, uma seção de esfera.

A figura 18 mostra novamente uma cápsula, na qual a porção de parede externa 12 do canal 8 apresenta, como no exemplo de realização de acordo com a figura 10, diretamente uma transição para a parede lateral 3. A seção de base central 14, todavia, é projetada igual à do exemplo de realização de acordo com a figura 1, isto é, paralelamente ao plano da base 11 do canal. Adicionalmente, o corpo de cápsula 2 é provido com uma borda de empilhamento circundante 38 na região da tampa 5. Esta borda é projetada como uma transição de uma porção de parede cilíndrica para uma porção de parede em forma troncocônica. No presente exemplo de realização, todo o corpo de cápsula apresenta, com exceção da base 11 do canal, uma espessura de parede uniforme de, por exemplo, aproximadamente 0,3 mm. Em contrapartida, a espessura de parede na base anular 11 do canal 8 é somente 0,15 mm.

A figura 19 mostra dois corpos de cápsula 2a e 2b no estado

empilhado. Como representado, a borda de empilhamento 38 do corpo de cápsula 2a repousa sobre um flange circundante 39 do corpo de cápsula inferior 2b. As paredes laterais 3a e 3b do corpo de cápsula não encostam completamente uma na outra ou elas têm uma folga insignificante uma em relação à outra. Além disso, a distância da borda de empilhamento com relação ao flange 39 é dimensionada de tal maneira que as porções de parede internas 9a e 9b são igualmente dispostas a uma distância uma com relação à outra. É impedido através desta medida que os corpos de cápsula possam se acunhar ou prender um dentro do outro. Em uma linha de produção, os corpos de cápsula são introduzidos como pilhas e separados automaticamente para ser cheios.

A figura 20 mostra um exemplo de realização alternativo de uma cápsula, a qual, na região de base, é projetada similarmente como no exemplo de realização de acordo com a figura 18. A seção de base central 14, todavia, tem uma espessura de parede c, que é, claramente visivelmente, maior que a espessura de parede b da porção de parede interna 9 e da porção de parede externa 12 ou da parede lateral de cápsula 3, respectivamente, e consideravelmente maior que a espessura de parede a na base 11 do canal 8. A espessura de parede b é, neste exemplo de realização, aproximadamente 0,28 mm, enquanto a espessura de parede a é 0,15 mm e a espessura de parede c é 0,6 mm. A altura h_r do canal 8 é aproximadamente 4,5 mm. O ângulo de inclinação α da parede lateral 3 com relação ao eixo geométrico central é aproximadamente $1,5^\circ$. Em um tal ângulo de inclinação é ainda possível empilhar os corpos de cápsula individuais sem acunhamento recíproco, por cuja razão eles também podem ser desmoldados da ferramenta em uma maneira relativamente fácil.

Na figura 21 é está representado um exemplo de realização alternativo de um meio de penetração. Em contraste com o exemplo de realização de acordo com a figura 5, este meio de penetração consiste

somente de um disco plano 17, sobre o qual são dispostos vários elementos de penetração em forma de tenda ou em forma de pirâmide 19, em uma forma anular. Esses consistem de paredes laterais perfuradas 40, as quais são inclinadas contra a direção de penetração, em que uma parede lateral, cada, 5 pode ser puncionada para fora do material do disco 17 e erguida. As duas outras paredes laterais perfuradas são em seguida colocadas e soldadas com o disco ou com a parede lateral perfurada erguida. Para atingir uma penetração ainda mais fácil da base de cápsula, gumes de faca 41 adicionais podem ser incorporados. As paredes laterais perfuradas 40 podem, neste caso, apresentar 10 aberturas muito finas, de forma similar ao filme de coar acima descrito. Os corpos de penetração assim formados penetram facilmente no canal de base da cápsula e produzem um rápido fluxo de saída do líquido, com uma ação de peneiração muito boa.

A abertura central 42 no disco 17 serve, por um lado, para a 15 fixação do disco no suporte de cápsula e, por outro lado, também para fixar a elevação em forma troncocônica, que não é representada aqui.

Formas de realização alternativas para formar a zona de reforço central são, evidentemente, concebíveis. Em particular, a porção de parede interna poderia ter diferentes ângulos de inclinação, graus de curvatura 20 ou espessuras de parede. Para corpos de cápsula que são produzidos pelo processo de moldagem por injeção, seria concebível, além disto, reforçar a zona de reforço no centro do canal anular através de seções de parede adicionais, por exemplo, por meio de lamelas configuradas em formato de estrela. O meio para a penetração da base da cápsula é sempre adaptado, no 25 centro da zona de penetração anular, à configuração da zona de reforço, a fim de assegurar uma ótima centralização.

REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula (1), consistindo de um corpo de cápsula (2) formado preferivelmente rotacionalmente simetricamente, com uma parede lateral (3) e com uma base (4) formada integralmente com esta, bem como com uma tampa (5) que cobre o corpo de cápsula para formar uma câmara fechada (6), que contém uma substância (7) para preparar uma bebida, em que a tampa e a base são penetráveis por meios (16, 31) dispostos fora da cápsula para a passagem de um líquido através da câmara desde a tampa em direção à base, caracterizada pelo fato de que a substância (7) repousa diretamente sobre a base (4) da cápsula, que a base apresenta um canal circular (8), cuja porção de parede interna (9) forma uma zona de reforço preferivelmente em forma troncocônica, que se adelgaça preferivelmente em direção à tampa, em que a base (11) do canal forma a zona penetrável.

2. Cápsula de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a altura da porção de parede interna, referida ao eixo geométrico central longitudinal (10) da cápsula é menor que o diâmetro médio (dm) da porção de parede interna.

3. Cápsula de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a porção de parede externa (12) do canal (8) se alarga preferivelmente em forma troncocônica em direção à tampa e apresenta uma transição direta para a parede lateral (3).

4. Cápsula de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a porção de parede externa (12) do canal (8) se alarga preferivelmente em forma troncocônica em direção à tampa e apresenta uma transição para a parede lateral (3) por meio de um ressalto ou por meio de um raio.

5. Cápsula de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a porção de parede interna (9) do canal (8) estende-se para o plano do ressalto ou do início do raio entre a porção de parede externa (12) e a

parede lateral (3).

5 6. Cápsula de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que a espessura da base (4) na região da zona penetrável (11) é menor que na porção de parede interna e/ou na porção de parede externa (9, 12).

7. Cápsula de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que, na porção de parede interna (9), a espessura de parede é pelo menos 1,5 vezes a 2 vezes maior que na base (11) do canal (8).

10 8. Cápsula de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizada pelo fato de que, na porção de parede interna (9), a espessura de parede é entre 0,20 a 0,36 mm, preferivelmente 0,28 mm e na base do canal é entre 0,1 a 0,2 mm, preferivelmente 0,15 mm.

15 9. Cápsula de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que a porção de parede interna (9) delimita uma cavidade em forma de taça que se estende em direção ao interior da cápsula e abre-se para o exterior.

20 10. Cápsula de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que a porção de parede interna (9) apresenta em sua extremidade da tampa uma transição para uma seção de base central (14) que preferivelmente corre paralelamente à base (11) do canal.

25 11. Cápsula de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que a espessura de parede da seção de base central (14) é maior que na base do canal e preferivelmente também maior que na porção de parede interna e/ou na porção de parede externa e é preferivelmente 0,50 a 0,70 mm.

12. Cápsula de acordo com a reivindicação 4 e reivindicação 10 ou 11, caracterizada pelo fato de que a seção de base central (14) corre no plano do ressalto ou do início do raio entre a porção de parede externa (12) e a parede lateral (3).

13. Cápsula de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que a porção de parede interna (9) em sua extremidade lateral da tampa apresenta uma transição para uma seção de base central concavamente abaulada para dentro.

5 14. Cápsula de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que a porção de parede interna (9) em sua extremidade lateral da tampa apresenta uma transição para uma seção de base central (15) convexamente abaulada para fora.

10 15. Cápsula de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que a seção de base central (15) é configurada de tal maneira flexível que ela pode ser empurrada concavamente para dentro por uma força exercida a partir do exterior.

15 16. Cápsula de acordo com uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de que o corpo de cápsula (2) consiste de um material plástico, em particular de polipropileno.

20 17. Corpo de cápsula para uma cápsula como definido em uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que a parede lateral (3) apresenta uma borda de empilhamento destinada a ser suportada por um outro corpo de cápsula, borda de empilhamento esta que é disposta de modo que, no caso de corpos de cápsula empilhados, as porções de parede internas (9) dos canais (8) são dispostas a uma distância uma com relação à outra.

25 18. Meio (16) para penetração da base (4) de uma cápsula (1) como definido em uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de compreender uma placa de base (17) que apresenta uma zona de penetração anular (18) sobre a qual são dispostos vários elementos de penetração (19), em que no centro da zona de penetração é disposta uma elevação (20) preferivelmente em forma troncocônica.

19. Meio de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a zona de penetração (18) uma calha anular.

20. Meio de acordo com a reivindicação 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que os elementos de penetração (19) formam corpos que se adelgamam para uma ponta ou para uma aresta de corte (21) e têm um canal de escoamento (22) que se estende através da placa de base (17) e se abre em direção de pelo menos uma superfície lateral (23) do corpo.

21. Meio de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que as aberturas (24) nas superfícies laterais dos corpos são cobertas por um filme de coar (25).

22. Meio de acordo com a reivindicação 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que os elementos de penetração são configurados como corpos ocos de múltiplas superfícies, em que pelo menos uma das superfícies é uma superfície inclinada contra a direção de penetração, na qual aberturas são dispostas em uma estrutura de peneira perfurada.

23. Meio de acordo com uma das reivindicações 18 a 22, caracterizada pelo fato de que os elementos de penetração (19) têm aproximadamente a mesma altura que a elevação preferivelmente em forma troncocônica no centro.

24. Meio de acordo com uma das reivindicações 18 a 23, caracterizado pelo fato de que uma mola de compressão helicoidal (26) é disposta sobre a elevação em forma troncocônica, cuja extremidade livre pode ser posicionada sobre a base de uma cápsula que pode ser pressionada contra a placa de base.

25. Dispositivo para preparar uma bebida mediante uso de uma cápsula (1) como definido em uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que compreende duas partes de câmara que podem ser pressionadas uma contra a outra para formar uma câmara fechada, em que uma parte de câmara é conformada como suporte de cápsula (29) com uma cavidade para a acomodação de uma cápsula e a outra parte de câmara é conformada como parte de fecho (30) para o fechamento da cavidade, e em

que a base da cavidade apresenta um meio (16) como definido em uma das reivindicações 17 a 24, e a parte de fecho é igualmente provida com meio de penetração (31), de tal maneira que, quando a cavidade é fechada, uma cápsula disposta na mesma pode ter sua base e tampa penetradas para a

5 passagem de um líquido.

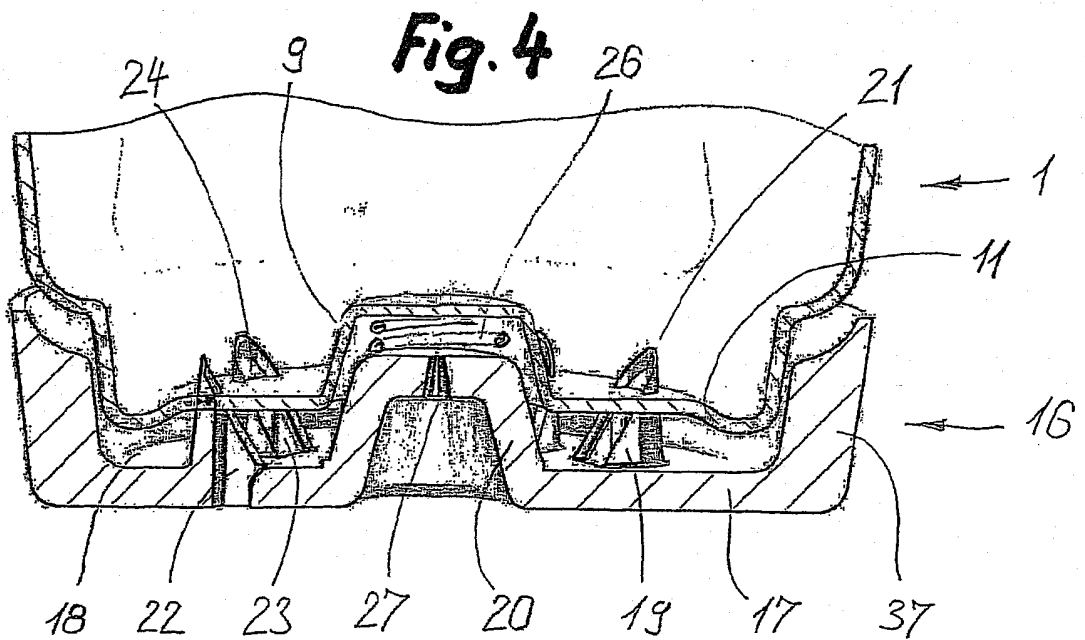
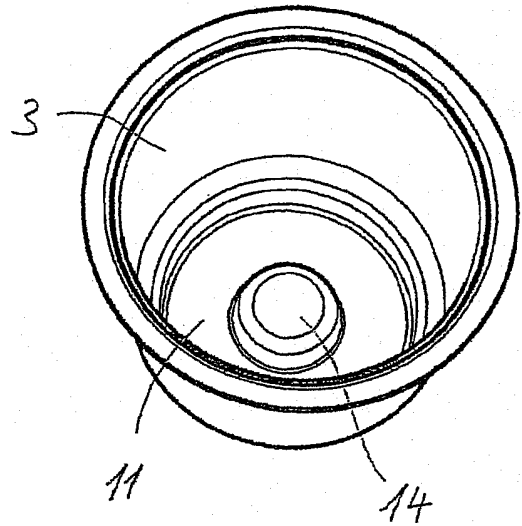
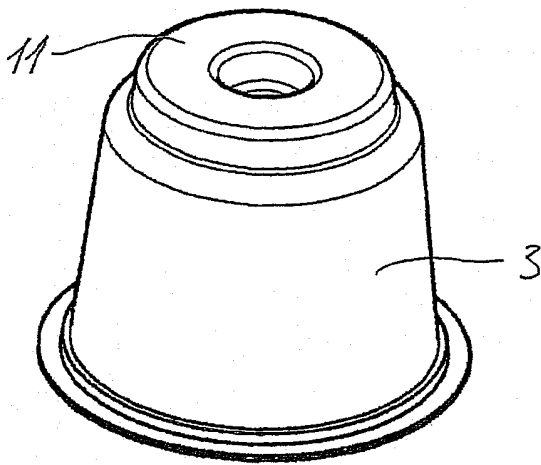
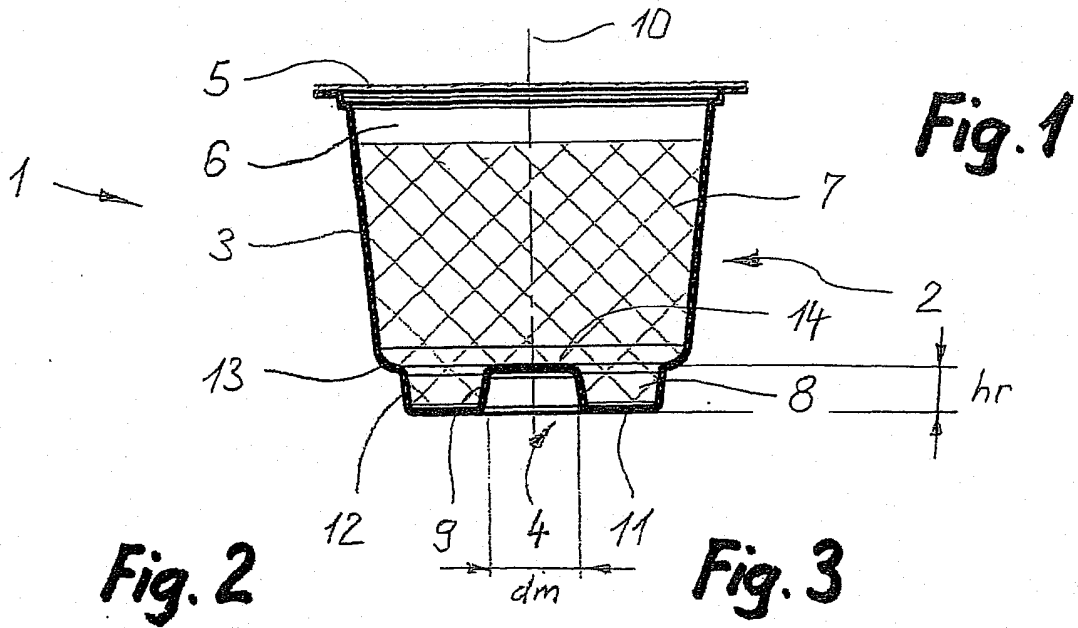


Fig. 5

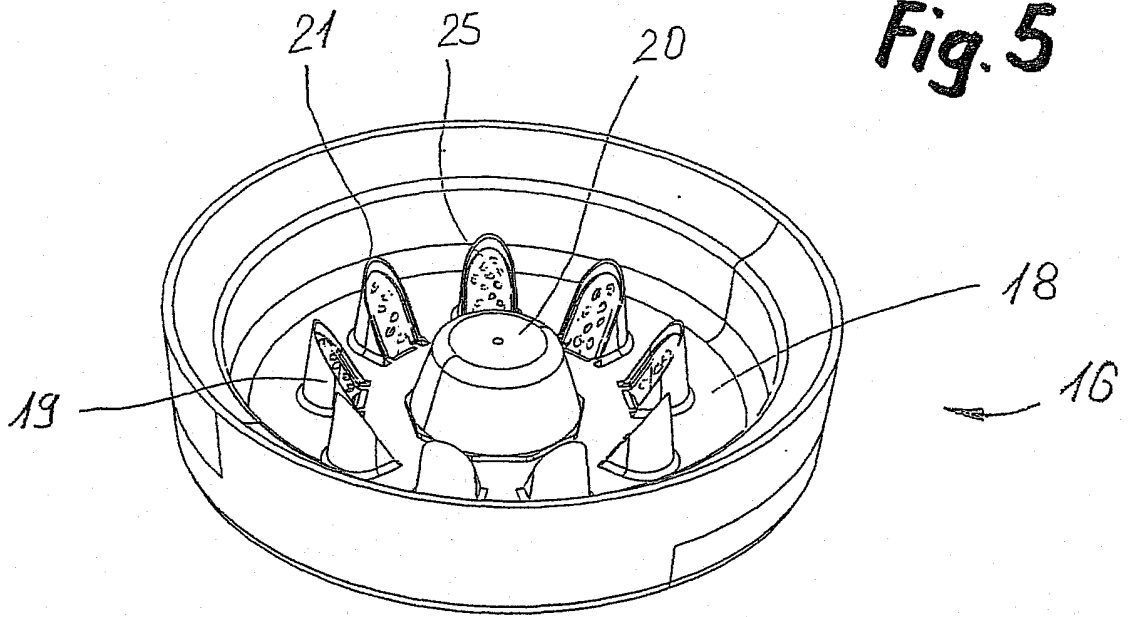
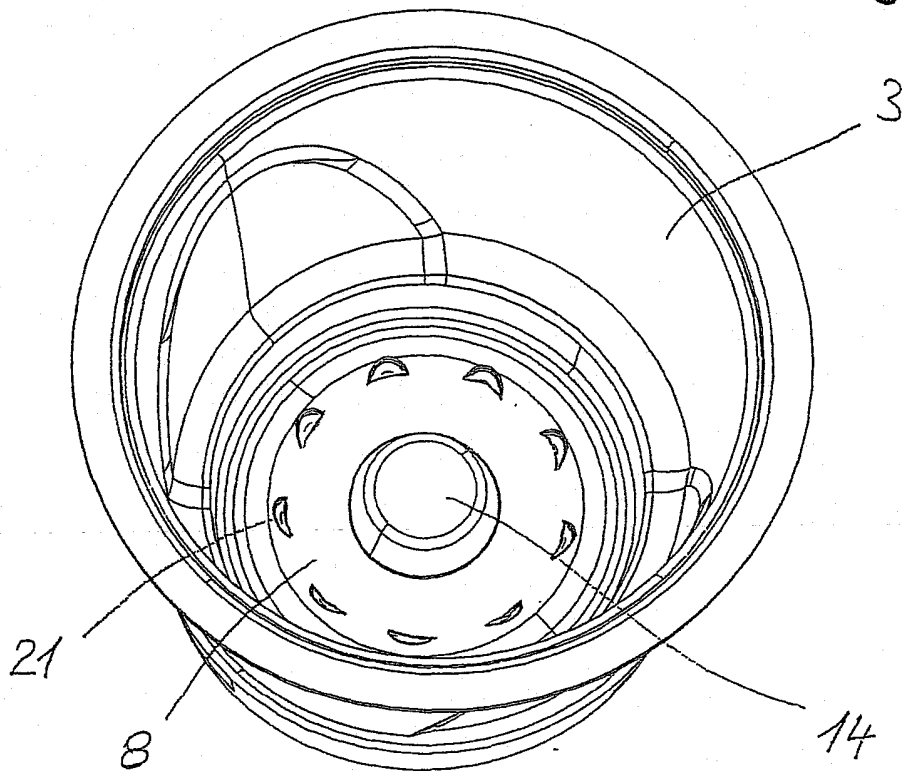


Fig. 6



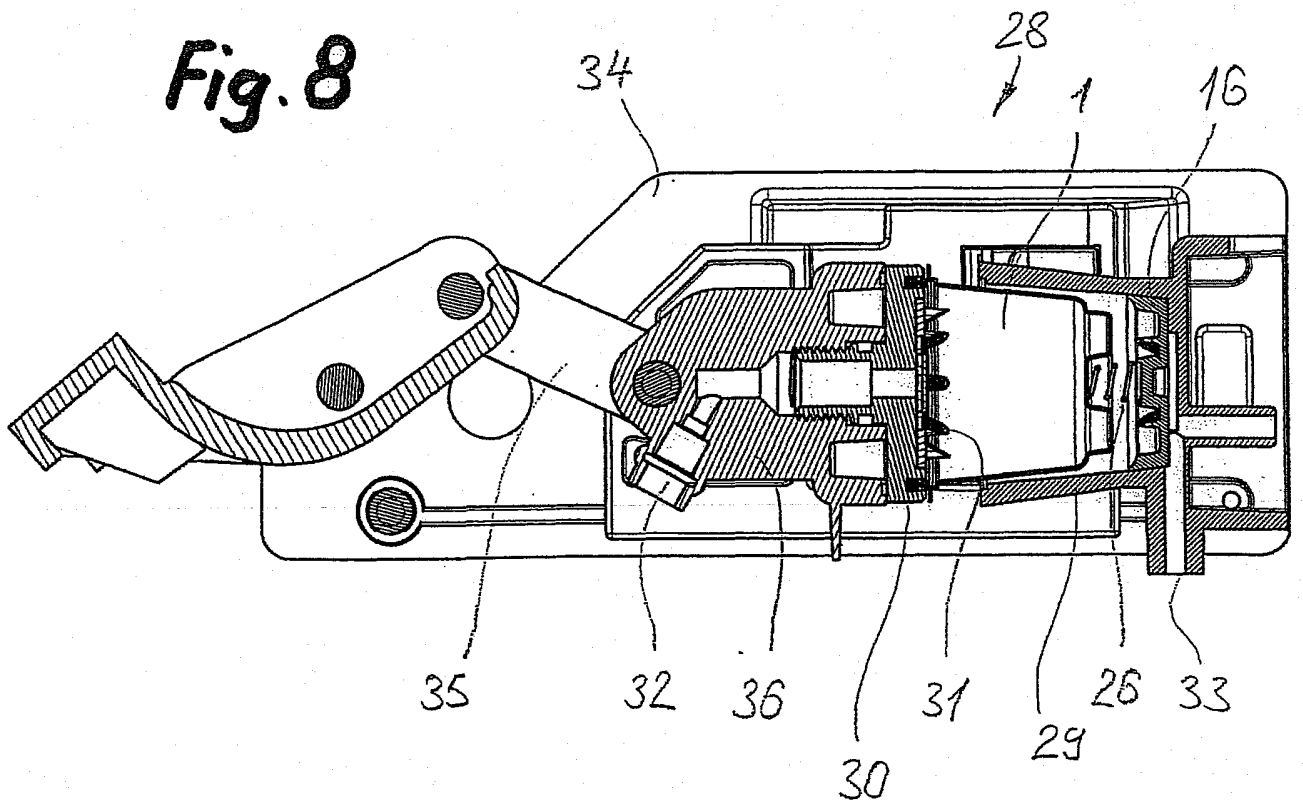
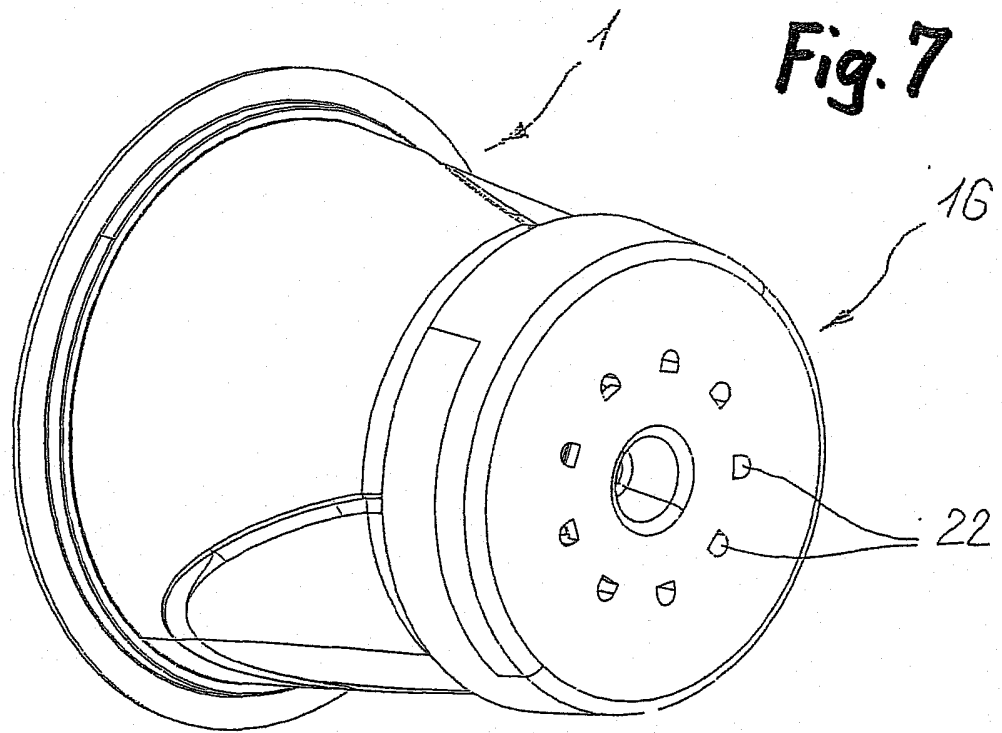


Fig. 9

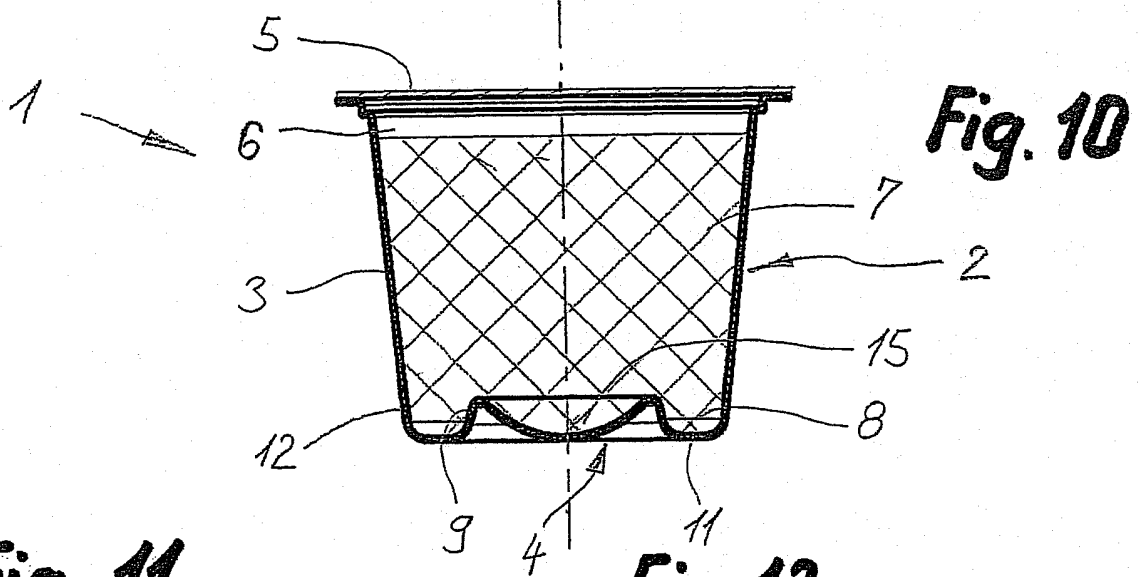
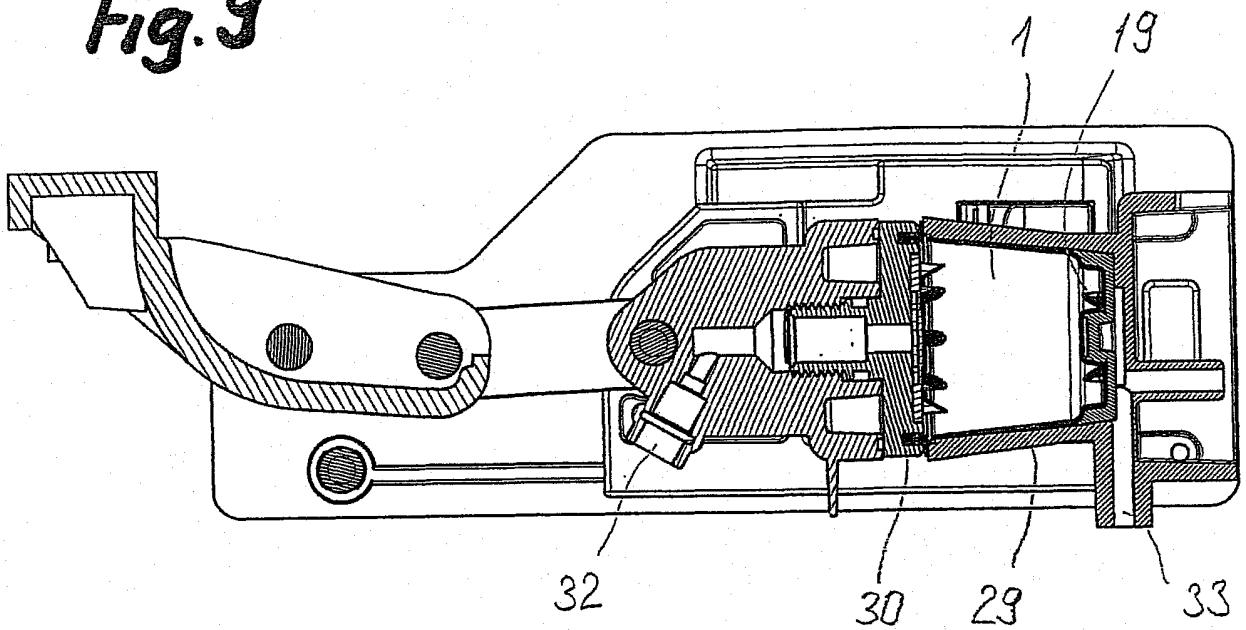


Fig. 10

Fig. 11

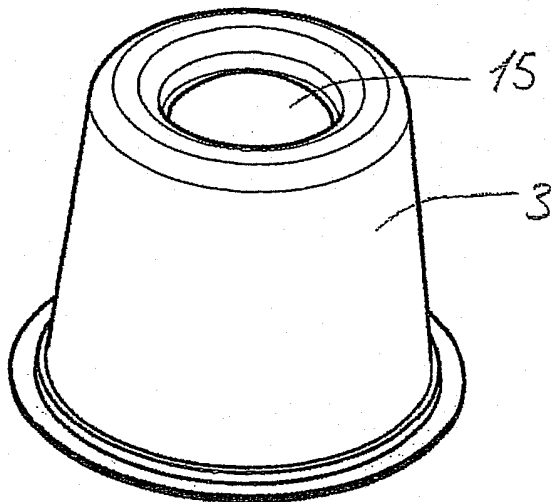


Fig. 12

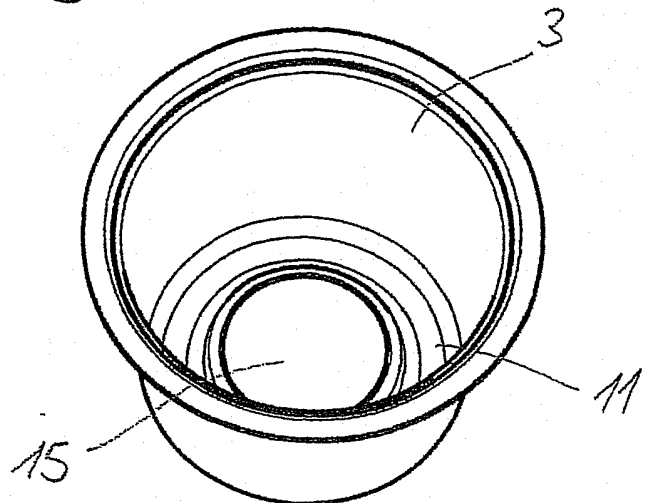


Fig. 13

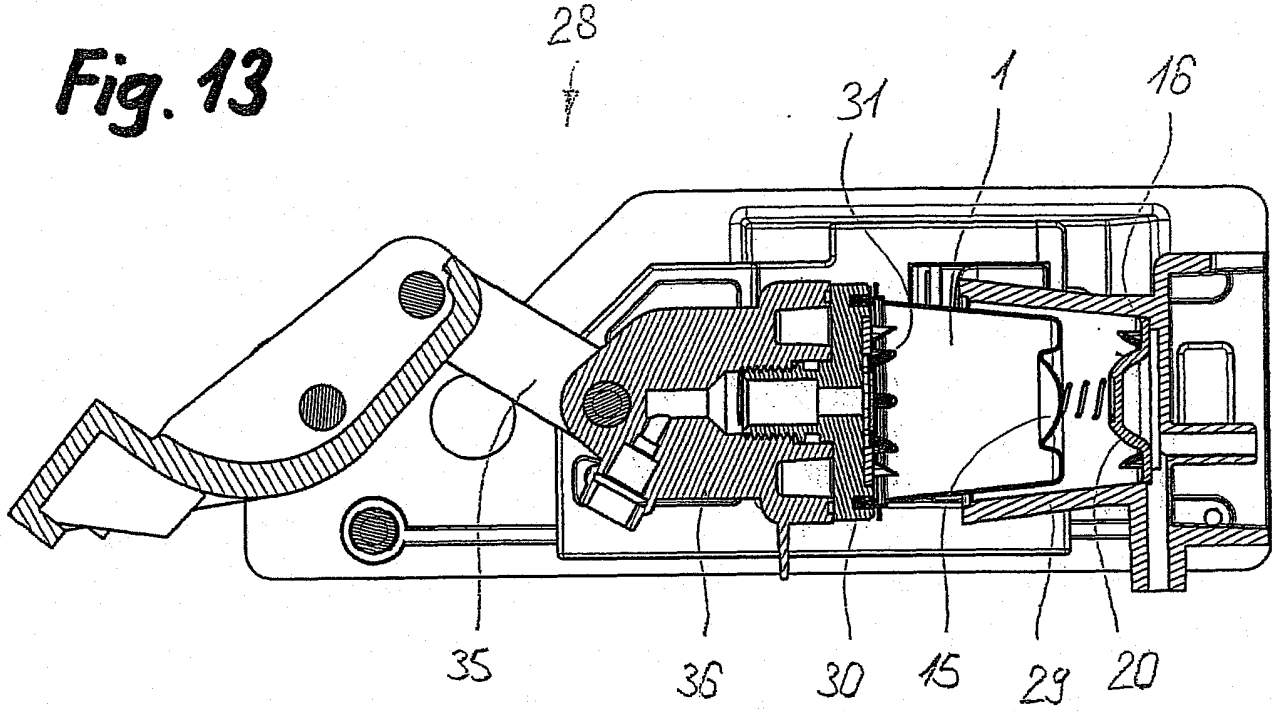


Fig. 14

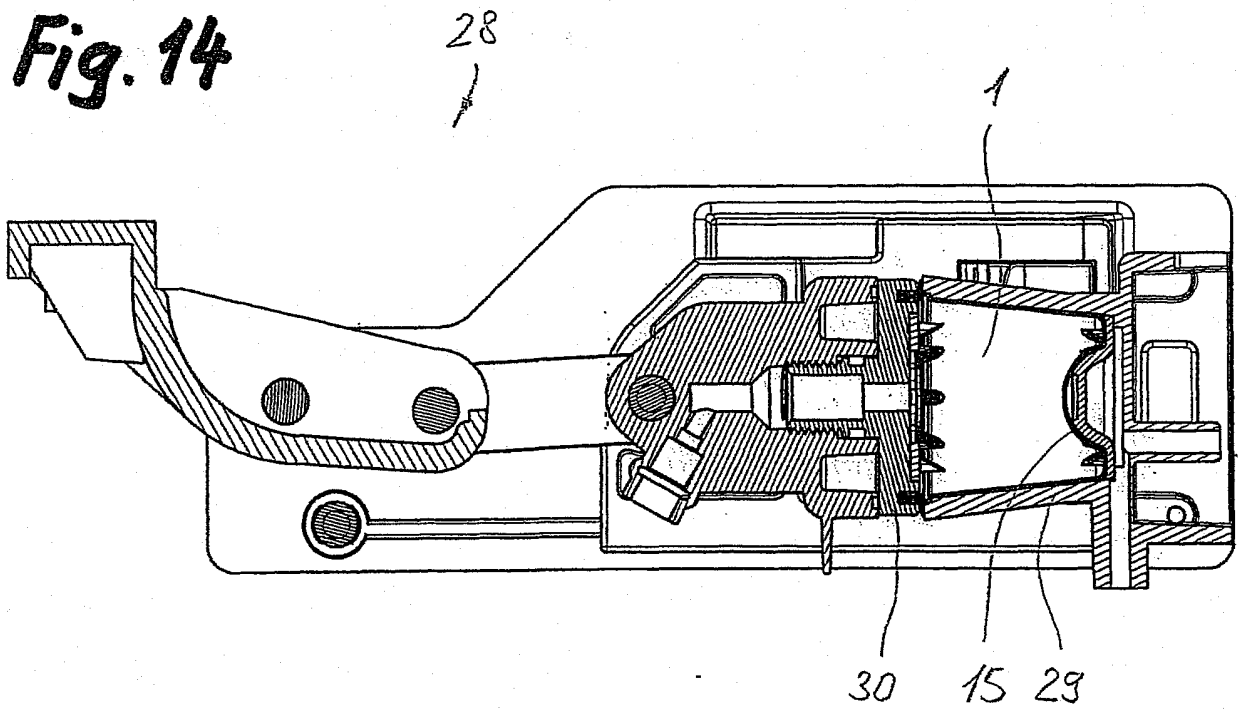


Fig. 15

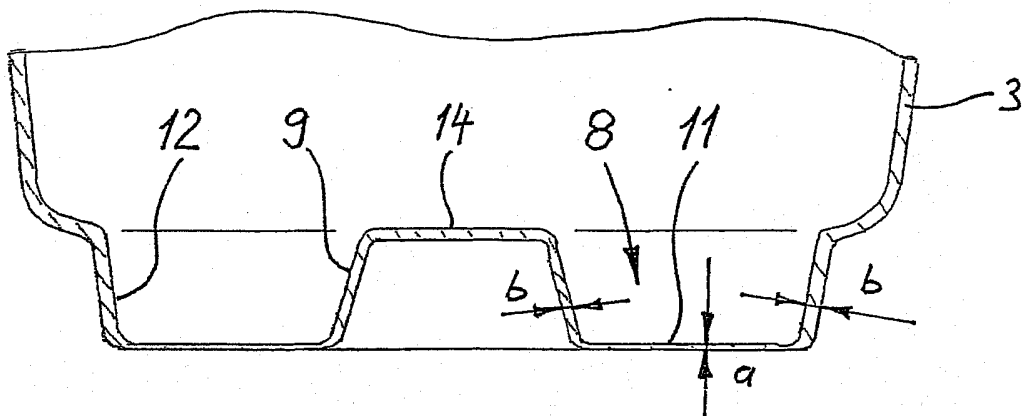


Fig. 16

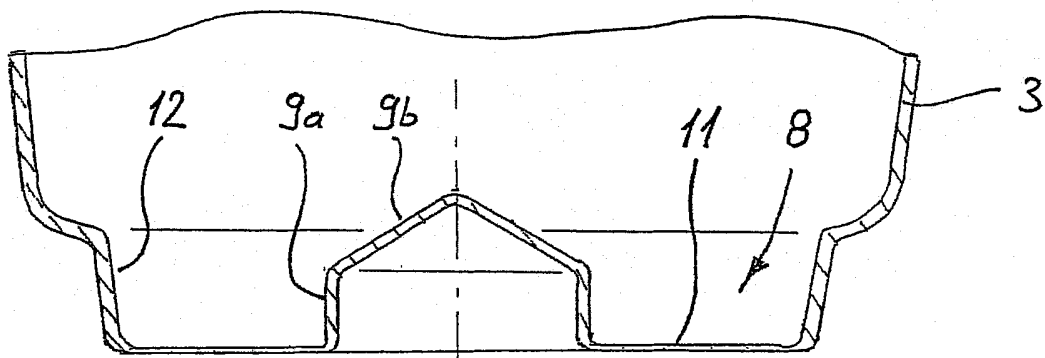


Fig. 17

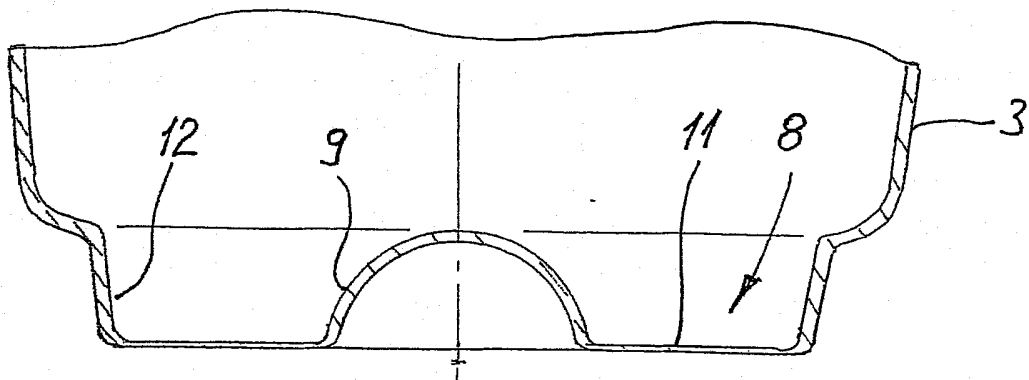


Fig. 18

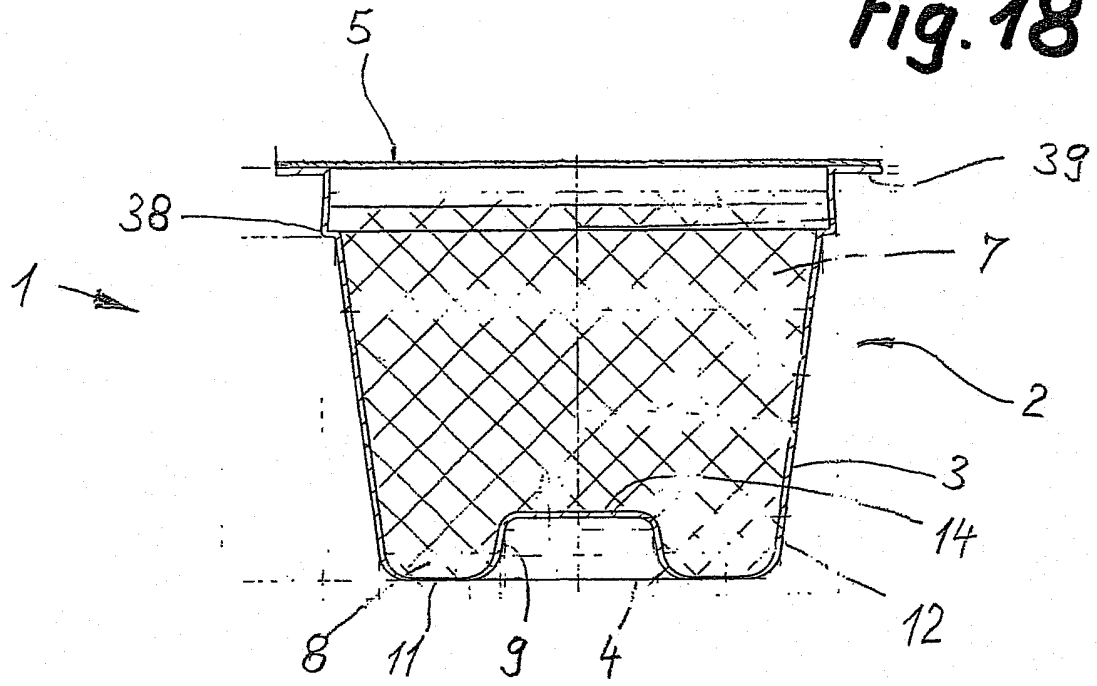


Fig. 19

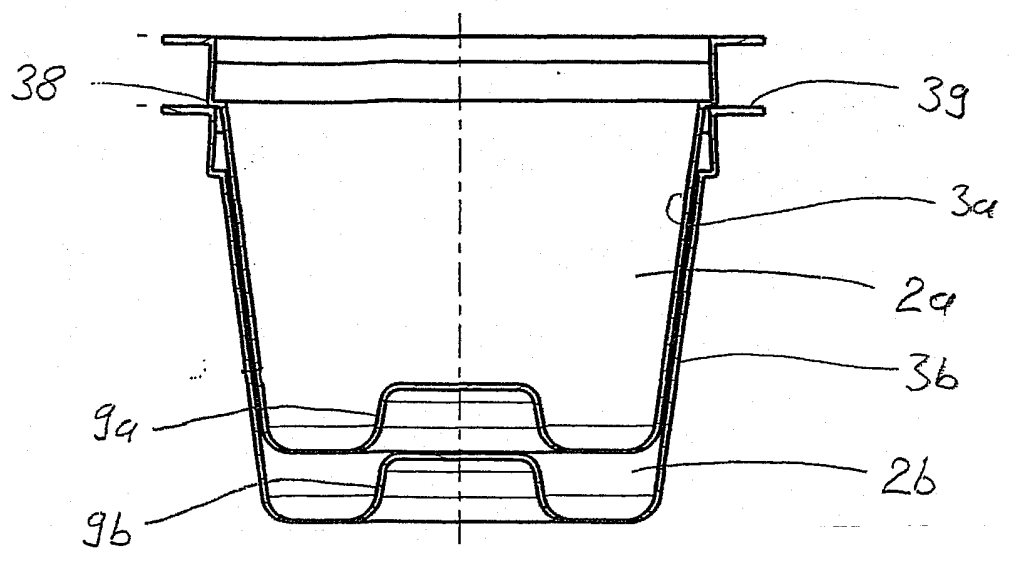


Fig. 20

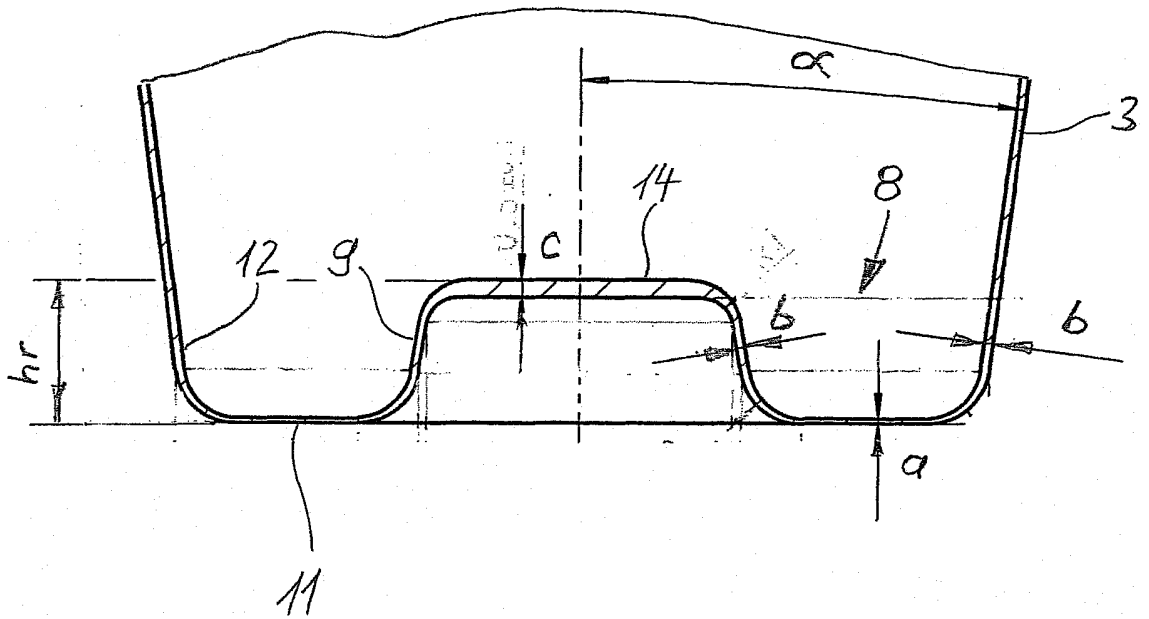


Fig. 21

