



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

**(11) PI 0906633-0 B1**

**(22) Data do Depósito: 08/01/2009**

**(45) Data de Concessão: 18/09/2018**



---

**(54) Título: CÁPSULA COM FILTRO ANTIMICROBIANO INTEGRADO**

**(51) Int.Cl.:** A61L 2/02; B65D 85/804; A47J 31/40; A47J 31/36; A47J 31/44; A23L 2/39; A23L 33/00

**(30) Prioridade Unionista:** 24/01/2008 EP 08 100900.3

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

**(72) Inventor(es):** YANN EPARS; MATTHEW DAVID STEVEN; ANNE ROULIN

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 26/07/2010

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CÁPSULA  
COM FILTRO ANTIMICROBIANO INTEGRADO**".

Fórmulas infantis foram desenvolvidas como um substituto para o leite materno a fim de proporcionar os nutrientes necessários para crianças. Em geral, as fórmulas infantis são baseadas em leite de vaca ou de soja e podem ser proporcionadas em formas diferentes, tais como na forma em pó ou de líquido concentrado.

Cada uma das formas diferentes nas quais as fórmulas infantis podem ser fornecidas tem suas próprias vantagens. Por exemplo, embora a fórmula infantil fornecida em uma forma em pó tenha uma qualidade nutritivamente relativa alta, a sua preparação é longa, uma vez que a água usada para a reconstituição precisa ser fervida antecipadamente e precisa esfriar, a seguir ser derramada em um recipiente de bebida esterilizado que contenha o pó a fim de preparar uma fórmula infantil líquida pronta para alimentação.

Se preparada e consumida dessa maneira, as fórmulas infantis em pó proporcionam um substituto seguro e nutritivamente bom para o leite materno nas situações descritas acima. Entretanto, o processo precisa ser repetido toda vez que uma alimentação é necessária. É facilmente observado que pode ser que isso não seja sempre conveniente e, como consequência, muitos pais e outros encarregados do cuidado infantil não preparem as fórmulas apropriadamente e, com isso, exponham a criança ao risco de infecção. Por exemplo, a água pode não ser fervida antes do uso, em cujo caso alguns patógenos na água são ingeridos pelo bebê.

Geralmente, as fontes de água em países desenvolvidos são razoavelmente seguras, mas esse pode não ser o caso em todo lugar. Alternativamente, lotes da fórmula infantil podem ser preparados e a seguir armazenados até necessário. Infelizmente, se qualquer patógeno contaminou a fórmula, ele então tem tempo para se duplicar.

Em desenvolvimento adicional, as fórmulas infantis em porções de servir únicas prontas para a alimentação foram introduzidas, as quais superam a inconveniência da preparação da fórmula infantil. Entretanto, esses produtos prontos para alimentação são mais onerosos do que as fórmulas

infantis armazenadas em lote e existe a mesma necessidade de consumir a fórmula imediatamente depois da abertura para evitar o risco de contaminação por bactérias.

5 As defesas imunes das crianças e bebês geralmente não estão totalmente desenvolvidas e, como resultado, essas populações são particularmente vulneráveis a ambas as infecções bacterianas e virais. Por exemplo, eles podem ser propensos a infecções nas circunstâncias onde o sistema imunológico de um adulto saudável resistiria à infecção ou eles podem sofrer consequências mais sérias como resultado da infecção do que sofreria um adulto saudável. Dificuldades similares podem surgir nas populações 10 onde o sistema imunológico está comprometido, tais como os idosos. A consequência disso é que os dispositivos que preparam as composições nutritivas que são perfeitamente seguras para os adultos saudáveis podem não ser capazes de produzir produtos que satisfaçam os padrões de segurança maiores exigidos para produtos que serão consumidos por indivíduos tendo 15 sistemas imunológicos imaturos ou comprometidos.

Portanto, existe uma necessidade por um método ou um aparelho que possibilite a provisão de composição nutritiva, por exemplo, uma fórmula infantil em uma maneira conveniente e segura.

20 O WO2006/077259 descreve um método para a preparação de uma única porção de uma composição nutritiva que compreende a introdução de líquido, tal como água, em um cartucho que contém uma dose unitária da composição em forma concentrada. Dessa forma, a água é tratada antes da introdução no cartucho a fim de remover os patógenos da água. 25 Esse tratamento pode ser, por exemplo, um preaquecimento, uma filtragem ou uma irradiação da água com luz ultravioleta.

Um dispositivo que ensina o princípio de tratamento da água por meio de um filtro usado para a preparação de composições nutritivas em um dispensador de cápsulas é descrito no pedido de patente europeu copendente No. 06117801.8, depositado em 25 de julho de 2006, intitulado "Dispenser for preparing a nutritional composition". 30

Além disso, embora cuidado seja adotado para minimizar a contaminação das fórmulas infantis em pó por bactérias indesejadas, é difícil garantir a injeção de líquido estéril, por exemplo, água fervida, na cápsula em uma maneira fácil e prática. Por exemplo, o líquido pode ser esterilizado por uma operação de aquecimento no dispositivo, mas isso exige um estágio de esfriamento para uma temperatura controlada, por exemplo, ao redor de 35 graus, para servir para o bebê. Com isso, o tempo de preparação é estendido significativamente ou o líquido precisa ser esterilizado antecipadamente. Portanto, isso adiciona um nível de complexidade e controles adicionais ao dispositivo. O uso de luz UV no dispositivo também adiciona complexidade, controles e exige manutenção regular.

Além do mais, certas fórmulas nutritivas poderiam propiciar substratos para crescimento bacteriano. Portanto, períodos prolongados de armazenamento, particularmente em temperaturas elevadas, aumentariam a quantidade de bactérias presentes.

De forma geral, também é conhecido usar filtro em uma cápsula que contém ingredientes de café para filtragem de um extrato de café líquido e manter sólidos de café na cápsula. Por exemplo, EP0507905B1 se refere a um aparelho e cápsula para a preparação de um produto líquido. Uma membrana de filtragem interna é colocada no fundo do cartucho para reter as partículas sólidas no cartucho e para impedir o entupimento dos canais de fluxo fornecidos nos elementos de perfuração.

Sistemas e métodos para obter comestíveis fluidos de substâncias que contêm cápsulas isoladas são, por exemplo, conhecidos de EP-A-512470 (contraparte de US 5.402.707).

Entretanto, tais filtros nas cápsulas para partículas de café moído geralmente têm tamanhos de poro maiores do que  $10\mu\text{m}$ , cujo tamanho de poro é adaptado para as dimensões típicas de café moído e onde é julgado que tais tamanhos de poro (grandes) sejam necessários a fim de garantir uma taxa de fluxo suficiente da bebida. Dessa maneira, esses filtros não são capazes de deter micro-organismos que tipicamente têm dimensões na ordem de vários  $\mu\text{m}$  (bactérias) ou até mesmo muito menos (vírus).

US5681468 se refere a um dispensador de líquido para servir líquidos estéreis que compreendem um recipiente para armazenar o líquido estéril, um conjunto de bocal montado no recipiente e um filtro que tem pelo menos uma superfície e uma pluralidade dos seus poros revestidos com material metálico, por exemplo, um metal ou óxido de metal ou sal metálico, que é bacteriostático ou bactericida. Entretanto, tal dispositivo é um dispositivo de múltiplas doses e é projetado para usos repetidos. O revestimento reduz o crescimento microbial e "crescimento direto" no filtro. Além do mais, materiais bactericidas de origem metálica são indesejáveis já que eles podem ser soltos na bebida final em quantidades descontroladas. Além do mais, o líquido é passado através do dispositivo em pressão relativamente baixa pelo aperto manual do recipiente.

Portanto, o objetivo da presente invenção é propor uma técnica para melhorar a segurança microbiológica de líquidos nutritivos produzidos de ingredientes contidos em uma cápsula de uso único, isto é, pela alimentação de um líquido para dentro da cápsula.

Esse é um aspecto particularmente importante no caso do líquido introduzido na cápsula para mistura com os ingredientes e/ou os ingredientes nutritivos, tais como, por exemplo, ingredientes de fórmulas infantis, na cápsula não estão perfeitamente estéreis.

Esse objetivo é atingido por meio dos aspectos das reivindicações independentes. As reivindicações dependentes desenvolvem ainda a ideia central da presente invenção.

Um primeiro aspecto da invenção se refere a uma cápsula para uso único em um dispositivo de produção de bebida. A cápsula contém um ou vários ingredientes para a produção de uma bebida ou comestível líquido quando um líquido é a introdução na cápsula. A cápsula é fornecida com um filtro antimicrobiano colocado através da trajetória de fluxo do líquido que atravessa a cápsula. O filtro antimicrobiano é ainda colocado entre a face de entrada e a face de saída da cápsula e, de preferência, em certa distância interna da face de entrada. Como resultado, é garantido que o líquido introduzido na cápsula seja inevitavelmente passado através do filtro quer ou não

misturado com os ingredientes contidos na cápsula. A distância do filtro de entrada também garante que o risco de danificar acidental ou voluntariamente o filtro tal como pela abertura da face da cápsula (enquanto ainda sendo capaz de usar a cápsula no dispositivo) seja consideravelmente reduzido.

- 5 Além do mais, o filtro é também colocado para dentro distante da face de saída.

Em um modo, o filtro antimicrobiano é colocado entre uma face de saída da cápsula e os ingredientes propensos à contaminação bacteriana.

- 10 Em outro modo, o filtro antimicrobiano é colocado na cápsula entre a face de entrada e os ingredientes.

O filtro pode apresentar um tamanho de poro nominal de 1  $\mu\text{m}$  ou menos, mais preferido 0,5 $\mu\text{m}$  ou menos, mais preferido ainda 0,2 $\mu\text{m}$ .

- 15 Os ingredientes propensos à contaminação bacteriana podem compreender leite em pó e/ou outros componentes de fórmula infantil.

O filtro antimicrobiano pode ser disposto em uma abertura de saída da cápsula.

- 20 O filtro antimicrobiano pode compreender uma membrana de polímero porosa. O material para a membrana pode ser escolhido da lista de PES (polietersulfona), acetato de celulose, nitrato de celulose, poliamido e combinações dos mesmos.

Adicional ou alternativamente, o filtro antimicrobiano compreende uma camada de papel.

- 25 Ingredientes podem ser dispostos entre o filtro antimicrobiano e a face de saída da cápsula.

Alternativamente, o filtro antimicrobiano pode ser disposto entre a face de entrada e os ingredientes.

O filtro antimicrobiano pode ser fixado na parede lateral da cápsula.

- 30 O filtro antimicrobiano pode ser suportado por pelo menos uma parede de reforço que pode ser colocada adjacente ao filtro. A parede de reforço é mais rígida do que o filtro. A parede de reforço garante que o filtro

não se rompa, perfure ou danifique de outra forma sob o efeito do líquido sob a pressão elevada na cápsula (por exemplo, possivelmente entre 0,2-1 MPa) e/ou pelo jato criado pela(s) corrente(s) de líquido que entra(m) na cápsula sob alta velocidade. Pelo menos um elemento de reforço é colocado adjacente e a jusante do filtro. Um segundo elemento de reforço pode ser colocado a montante e adjacente ao filtro.

O filtro antimicrobiano é livre de material bacteriostático ou bactericida.

A beira do filtro antimicrobiano pode ser vedada contra a parede da cápsula.

Quando o filtro antimicrobiano é colocado entre o fundo da cápsula e os ingredientes, o filtro antimicrobiano pode ser distanciado do fundo da cápsula. Alternativamente, o filtro antimicrobiano pode ficar pelo menos parcialmente em contato com o fundo da cápsula. O filtro antimicrobiano pode também ser pelo menos parcialmente vedado no fundo da cápsula.

O filtro antimicrobiano pode ser externamente preso na cápsula tal como no fundo da cápsula ou no topo da cápsula.

O filtro antimicrobiano, quando observado a partir da face de entrada da cápsula, pode se estender completamente sobre todo o interior da cápsula.

O filtro antimicrobiano pode se estender, quando observado a partir da face de entrada da cápsula, somente parcialmente sobre todo o interior da cápsula.

Em um modo possível, o filtro antimicrobiano pode também ser disposto em uma abertura de saída da cápsula.

Quando o filtro antimicrobiano é colocado entre o topo da cápsula e os ingredientes, o filtro antimicrobiano pode ficar distanciado do topo da cápsula. Em particular, uma certa distância, tal como 0,5-1,5 cm, possibilita produzir um vão suficiente para inserir na cápsula recurso de injeção tais como agulhas, lâminas e similares, sem o risco de danificar o filtro.

O filtro pode ser formado de pelo menos uma membrana fina polimérica porosa.

O filtro antimicrobiano pode ter uma espessura menor do que 500µm, de preferência menor do que 300µm.

Outro aspecto da invenção se refere a um sistema de produção de bebida, que compreende uma cápsula de acordo com qualquer uma das  
5 reivindicações precedentes e uma máquina de produção de bebida.

A máquina pode ser fornecida com

- recurso de câmara para alojar e sustentar a cápsula e
- recurso para fornecer um líquido para a cápsula e opcional-  
10 tamente a cápsula.

A máquina de produção de bebida pode compreender, além do mais:

- recurso para abrir um lado de entrada da cápsula tal como re-  
curso perfurante.

15 A máquina de produção de bebida pode ser projetada tal que a bebida produzida na cápsula pode ser obtida da cápsula sem a bebida entrar em contato com uma parte da máquina de produção de bebida. Por exemplo, a máquina compreende um suporte de cápsula que compreende uma abertura inferior de seção grande o suficiente para descobrir inteiramente a  
20 saída da cápsula.

Um aspecto ainda adicional da presente invenção se refere a um método para reduzir a carga microbiana em um líquido nutritivo obtida por

- alimentar um líquido para dentro de uma cápsula contendo um  
ingrediente,
- 25 - deixar interagir os ingredientes com o líquido sendo que o líquido nutritivo obtido é filtrado por um filtro antimicrobiano que é parte da cápsula e que é disposto dentro ou fixado fora na cápsula.

Aspectos adicionais, vantagens e objetivos da presente invenção se tornarão evidentes quando lendo a descrição detalhada seguinte das mo-  
30 dalidades preferidas da invenção.

A figura 1 mostra um exemplo de uma cápsula de acordo com a presente invenção.

A figura 2 mostra esquematicamente uma cápsula tendo um filtro antimicrobiano em uma abertura de saída da cápsula e

A figura 3 mostra esquematicamente uma cápsula tendo um filtro antimicrobiano no invólucro principal da cápsula.

5 a figura 4 mostra esquematicamente uma cápsula tendo um filtro antimicrobiano no invólucro principal da cápsula entre a face de entrada e os ingredientes.

De forma geral, a presente invenção propõe integrar um filtro antimicrobiano em uma cápsula contendo o ingrediente.

10 O termo "filtro antimicrobiano" indica um filtro que, através de uma ação de filtragem mecânica, reduz o número de micro-organismos, tais como, por exemplo, bactérias, no lado a jusante do filtro.

A invenção se refere, de forma geral, a cápsulas que contêm ingredientes de bebida ou alimento e é particularmente adaptada para cápsulas que contêm ingredientes de fórmula infantil tais como, por exemplo, pó baseado em leite. De preferência, tais cápsulas de acordo com a presente invenção são vedadas no local de produção depois de terem sido esguichadas, de preferência, por um gás protetor, tal como nitrogênio, e são abertas depois que elas foram colocadas em uma máquina de produção associada de bebida ou comestível líquido. De preferência, a abertura das cápsulas não é feita manualmente, mas por uma parte da máquina de produção de bebida associada e/ou um mecanismo interno da cápsula. Essa técnica de abertura reduz os riscos da contaminação do interior da cápsula.

20 A cápsula será fornecida manualmente ou em um modo automatizado para uma câmara da máquina de produção de bebida. A cápsula é mantida em uma posição definida na câmara. O fornecimento de líquido para o interior da cápsula e o escoamento do líquido nutritivo da cápsula são executados geralmente enquanto a cápsula permanece fixa na câmara.

A produção do líquido nutritivo pode ser baseada em uma ampla faixa de princípios de interação de líquido/ingrediente, tais como, por exemplo, dissolução, diluição, preparação de bebida fermentada, extração, mistura, suspensão etc. A dissolução, diluição e suspensão são preferidas no ca-

so de fórmulas infantis estando presentes como ingredientes concentrados em pó, em flocos ou líquidos dentro da cápsula.

De preferência, as cápsulas serão abertas na sua face de entrada por recurso associado de abertura ou perfuração da máquina. Por outro lado, na face de saída das cápsulas, uma abertura ou perfuração pode ser produzida por recurso integrado de abertura/perfuração da cápsula ou por recurso associado de abertura/perfuração sendo parte da máquina de produção da bebida.

Um mecanismo de abertura particular pode ser forçar uma face da cápsula a ser aberta contra o recurso de perfuração/abertura integrado ou externo por uma pressão criada no interior da cápsula. Essa formação de pressão pode ser causada pela injeção de um líquido, tal como água, através da face de entrada da cápsula para dentro da cápsula.

Outro modo poderia também ser abrir a cápsula através de um septo ou válvula que abre como resultado da formação de pressão na cápsula ou pelo uso de um propulsor inserido na cápsula para a abertura da trajetória de fluxo através do septo ou válvula.

De preferência, o mecanismo de perfuração/abertura integrado é usado, que será explicado através da modalidade da figura 1. Esse mecanismo interno é particularmente usado para cápsulas assim chamadas de "fluxo direto", nas quais o líquido produzido pode ser obtido (isto é, liberado) da cápsula sem o líquido produzido contatar com partes da máquina de produção de bebida. Isso reduz obviamente o risco de contaminação da bebida depois que ela foi produzida na cápsula através de uma interação entre o líquido injetado e os ingredientes contidos na cápsula.

Uma cápsula fechada com recurso de abertura integrado é geralmente conhecida, por exemplo, de EP 1472156 B1 e será agora brevemente explicada com referência à figura 1 dos desenhos anexos.

A figura 1 mostra uma cápsula 9 que compreende um corpo de base em formato de xícara 10, que é de forma estável e, por exemplo, feito de plástico, e a membrana 11 soldada na borda de soldagem periférica 13 que forma a periferia do dito corpo de base em formato de xícara 10. A

membrana 11 pode ser feita, por exemplo, de uma folha comprimida ou metálica. O numeral de referência 12 indica, de forma geral, os ingredientes. O sistema para abertura da cápsula de acordo com essa modalidade consiste em um disco 14 disposto no fundo do corpo de base em formato de xícara 10 e compreende um elemento perfurante 15. O elemento perfurante 15 fica fechado na câmara formada pelo corpo de base em formato de xícara 10 e a membrana de suporte 11. O disco é assim disposto no fundo da xícara e assim forma uma área mais larga sobre a qual a pressão interna pode ser espalhada durante a extração. No momento da extração, a cápsula é introduzida na máquina de produção de bebida, água é introduzida através de uma agulha que perfura a membrana 11 e, sob o efeito da elevação e pressão na cápsula 9, o disco 14 experimenta uma força de impulso descendente para a parte de retenção 16, tal que o elemento perfurante 15 abre a parte de retenção 16 do corpo de base em formato de xícara 10, assim permitindo que a bebida produzida dentro da cápsula 9 seja escoada.

O numeral de referência 1 na figura 1 indica um filtro antimicrobiano de acordo com a presente invenção.

Como pode ser observado na figura 1, esse filtro é disposto entre pelo menos uma parte dos ingredientes 12 e a abertura de saída 16 da cápsula 9.

De preferência, o filtro antimicrobiano pode apresentar um tamanho de poro nominal de 1  $\mu\text{m}$  ou menos, mais preferido 0,5  $\mu\text{m}$  ou menos, tal como, por exemplo, 0,2  $\mu\text{m}$ .

De preferência, o filtro 1 compreende pelo menos uma membrana porosa de filtração que é algumas vezes também chamada "filtro microporoso". Por exemplo, o filtro pode ser feito de camadas finas de polímero e pode ter uma espessura menor do que 500  $\mu\text{m}$ , de preferência 10 a 300  $\mu\text{m}$ .

De preferência, o filtro antimicrobiano 1 tem uma alta porosidade (por exemplo, até 70-90% do filtro total) a fim de não impedir indevidamente o fluxo do líquido através do filtro 1.

Adicionalmente, o filtro pode ser proporcionado (por exemplo, revestido) com um agente antimicrobiano de qualidade alimentícia (por e-

xemplo, óleos essenciais) matando os micróbios quando a bebida passa através do filtro 1.

O filtro antimicrobiano 1 pode ser usado preferivelmente junto com uma cápsula contendo leite em pó e/ou outros componentes de fórmula infantil.

Com referência às figuras 2 e 3, agora modalidades adicionais da invenção serão explicadas. A seta indicada com o numeral 3 representa a corrente que chega de um líquido, tal como, por exemplo, água no lado de entrada (lado superior) da cápsula 9. A referência 17 indica recurso para perfurar a face de entrada da cápsula e fornecer um líquido, que pode ser, por exemplo, um líquido quente pressurizado, de preferência água.

Na modalidade da figura 2, o filtro antimicrobiano 1 é disposto em um tubo de saída 4 da cápsula 9. Nesse caso, pode existir somente um componente principal 5 na cápsula pelo menos parcialmente cheio com os ingredientes de bebida.

A pressão do líquido injetado 3 é suficiente a fim de forçar a bebida produzida pela interação do líquido 3 com os ingredientes no compartimento 5 através do filtro 1. Qualquer líquido restante na cápsula pode ser facilmente descarregado por um empurrão do ar comprimido para dentro da cápsula, a fim de garantir uma bebida nutritivamente completa.

Como mostrado nas figuras 2 e 3, o líquido produzido pode então fluir diretamente (por exemplo, cair) dentro de uma mamadeira 2 colocada sob a face de saída da cápsula 9.

Na modalidade da figura 3, o filtro antimicrobiano 1 é disposto tal que entre o tubo de saída 4 da cápsula 9 e o compartimento principal 5 para os ingredientes, um segundo compartimento 6 está presente. Se necessário, esse segundo compartimento 6 pode também ser pelo menos parcialmente cheio com ingredientes e especialmente com ingredientes que não são ou são menos propensos à contaminação bactericida em comparação com os ingredientes no compartimento 5.

O filtro antimicrobiano 1 na modalidade da figura 3 atravessa completamente o interior da cápsula 9, enquanto o filtro antimicrobiano 1 na

modalidade da figura 2 se estende somente parcialmente sobre a superfície transversal (quando observada a partir de cima) do interior da cápsula 9.

Na modalidade da figura 3, o filtro antimicrobiano é distanciado do fundo 20 da cápsula 9. Nesse caso, é preferível ter uma parede de reforço para suportar a membrana do filtro e impedir que ela rasgue sob a pressão do líquido na cápsula. Uma parede de reforço pode ser uma grade de plástico ou metal, por exemplo, colocada abaixo da membrana do filtro. É para ser observado que o filtro antimicrobiano 1 pode também ser colocado no fundo 20 da cápsula 9 e pode cobrir completa ou parcialmente o fundo 20. O filtro antimicrobiano 1 pode ser vedado no fundo 20 sobre toda sua superfície ou somente parcialmente, tal como, por exemplo, na sua porção de beira.

Observe que o filtro antimicrobiano 1 pode também ser preso no exterior da cápsula 9 e preferivelmente na face externa do fundo da cápsula 20.

O filtro antimicrobiano 1 é fixado (por exemplo, vedado em 19) na superfície interna das paredes laterais 18 da cápsula 9. A vedação 19 pode ser feita, por exemplo, através da soldagem ultrassônica, colagem, ajuste com pressão etc. A vedação garante que nenhuma bebida possa fluir entre um vão potencial entre o filtro 1 e a superfície interna das paredes da cápsula 9, assim criando um desvio para o líquido não filtrado.

Como se torna evidente a partir da figura 3, qualquer ingrediente alojado no segundo compartimento 6, isto é, a jusante do filtro 1, não será filtrado e então alcançará o receptáculo (garrafa) 2 sem filtração.

Recentemente, certas linhagens de bactérias atraíram atenção considerável porque foi verificado que elas exibem propriedades valiosas para o homem se ingeridas. Em particular, foi verificado que as linhagens específicas dos gêneros *Lactobacillo* e *Bifidobacteria* são capazes de colonizar a mucosa intestinal, reduzir a capacidade das bactérias patogênicas aderirem ao epitélio intestinal, ter efeitos imunomoduladores e auxiliar na manutenção do bem-estar. Tais bactérias são algumas vezes chamadas probióticas.

Foi proposto adicionar probióticos nas fórmulas infantis para encorajar a colonização do intestino e para estimular a colonização com as bactérias "boas" - espécies de Bifidobacteria e Lactobacillo - ao invés das bactérias prejudiciais - patógenos tais como clostridia etc. Tipicamente, um

5 mínimo de  $10^7$ cfu/g da fórmula é adicionado, embora quantidades geralmente maiores sejam preferidas, por exemplo, até  $10^{12}$  cfu/g da fórmula. Entretanto, como probióticos são bactérias ou outros micro-organismos, será verificado que um filtro microbiano do tipo proposto na presente invenção as

10 reterá igualmente tão eficientemente quanto os micro-organismos patogênicos. Portanto, se é desejado que a fórmula infantil na cápsula da presente invenção contenha probióticos, terá que ser feita provisão especial para garantir que os probióticos sejam transferidos para a garrafa com a fórmula reconstituída. Por exemplo, micro-organismos probióticos podem ser fornecidos no segundo compartimento 6. O filtro 1 assim não deterá os probióti-

15 cos no compartimento principal 5.

A figura 4 ilustra outra modalidade na qual o filtro antimicrobiano é posicionado entre a face de entrada 8 e os ingredientes alojados no compartimento 5. Tais ingredientes podem compreender uma fórmula infantil na forma de concentrado em pó ou líquido. A fórmula pode incluir probióticos na

20 forma seca, eventualmente, encapsulados para ficarem fisicamente protegidos contra os outros ingredientes. O filtro é distanciado da face de entrada 8 de um certo vão suficiente para possibilitar a introdução de um recurso de injeção 17 tal como uma agulha de injeção de líquido. O filtro pode, por exemplo, ser fixado, por exemplo, vedado, em uma porção escalonada 21 da

25 cápsula. No fundo da cápsula pode ser fornecida uma membrana que pode ser rasgada ou perfurada 16 e recurso de abertura tal como uma placa ou disco de perfuração 14 colocado entre o fundo 20 ou saída 4 da cápsula e a membrana de suporte 16. A membrana pode ser vedada sobre uma segunda porção escalonada inferior 22 da cápsula. Naturalmente, a placa de per-

30 furação poderia ser feita integral com o fundo da cápsula. Nessa modalidade, o filtro 1 pode ser ainda suportado por um elemento de reforço (não mostrado) colocado entre o ingrediente e o filtro. A face de entrada 8 pode ser

feita de material flexível que pode ser perfurado tais como alumínio e/ou plástico.

## REIVINDICAÇÕES

1. Cápsula para uso em um dispositivo de produção de bebida, a cápsula contendo ingredientes para a produção de um líquido nutritivo quando um líquido é alimentado para dentro da cápsula (9) em uma face de entrada (8) da mesma, a cápsula (9) sendo caracterizada por compreender
- 5 uma face de entrada (8) e uma face de saída (7);
- um filtro antimicrobiano (1) compreendendo pelo menos uma membrana de polímero microporoso livre de material bacteriostático ou bactericida e suportada por um membro de suporte;
- 10 um compartimento principal contendo pelo menos uma porção de ingredientes para produzir um líquido nutritivo, a porção de ingredientes (12) no compartimento principal compreendendo pó com base em leite, e o filtro antimicrobiano (1) é colocado entre a face de saída (7) e a porção dos ingredientes no compartimento principal e distanciado da face de saída; e
- 15 um segundo compartimento (6) entre o filtro antimicrobiano e a face de saída, o segundo compartimento compreendendo microorganismos probióticos.
2. Cápsula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o filtro antimicrobiano (1) tem um tamanho de poro nominal de 1
- 20  $\mu\text{m}$  ou menos.
3. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o filtro antimicrobiano (1) é fixado na parede lateral (18) da cápsula (9).
4. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações
- 25 precedentes, caracterizada pelo fato de que a face de saída é uma face de saída fechada e a cápsula compreende ainda um mecanismo de abertura interno (15) configurado para abrir a face de saída (7) da cápsula (9) quando pressão é criada dentro da cápsula (9) pela injeção (17) de um líquido (3) em uma face de entrada (8) da cápsula (9).
- 30 5. Cápsula, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o filtro antimicrobiano (1) tem uma espessura menor do que  $500\mu\text{m}$ .

6. Sistema de produção de bebida, caracterizado por compreender uma cápsula (9) como definida em qualquer uma das reivindicações precedentes, e

uma máquina de produção de bebida tendo:

- 5
- recurso para alojar a cápsula (9), e
  - recurso (17) para fornecer um líquido (3) para a cápsula (9).

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a máquina de produção de bebida compreende, além do mais:

- recurso (17) para abrir uma face de entrada (8) da cápsula (9).

10

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que a máquina de produção de bebida é projetada tal que a bebida produzida na cápsula (9) pode ser obtida da cápsula (9) sem a bebida entrar em contato com uma parte da máquina de produção de bebida.

15

9. Método para reduzir a carga microbiana em um líquido nutritivo, caracterizado pelo fato de que compreende:

- alimentar um líquido para dentro de uma cápsula contendo um ingrediente em uma face de entrada da mesma, a cápsula compreendendo (i) um filtro antimicrobiano (1) compreendendo pelo menos uma membrana de polímero microporoso livre de material bacteriostático ou bactericida e é

20

suportada por um membro de suporte; (ii) um compartimento principal contendo pelo menos uma porção de ingredientes para produzir um líquido nutritivo, a porção de ingredientes (12) no compartimento principal compreendendo pó com base em leite, e o filtro antimicrobiano (1) é colocado entre a face de saída (7) da cápsula e a porção dos ingredientes no compartimento

25

principal, e é distanciado para dentro em relação à face de saída; e (iii) um segundo compartimento (6) entre o filtro anitimicrobiano e a face de saída, o segundo compartimento compreendendo microorganismos probióticos.

- deixar interagir os ingredientes no compartimento principal com o líquido para formar um líquido nutritivo não filtrado,

30

- filtrar o líquido nutritivo não-filtrado passando-o por um filtro antimicrobiano, formando assim o líquido nutritivo filtrado;

- combinar o líquido nutricional filtrado com os microorganismos

probióticos dentro do segundo compartimento (6);

- dispensar o líquido nutritivo filtrado compreendendo microorganismos probióticos a partir da face de saída.

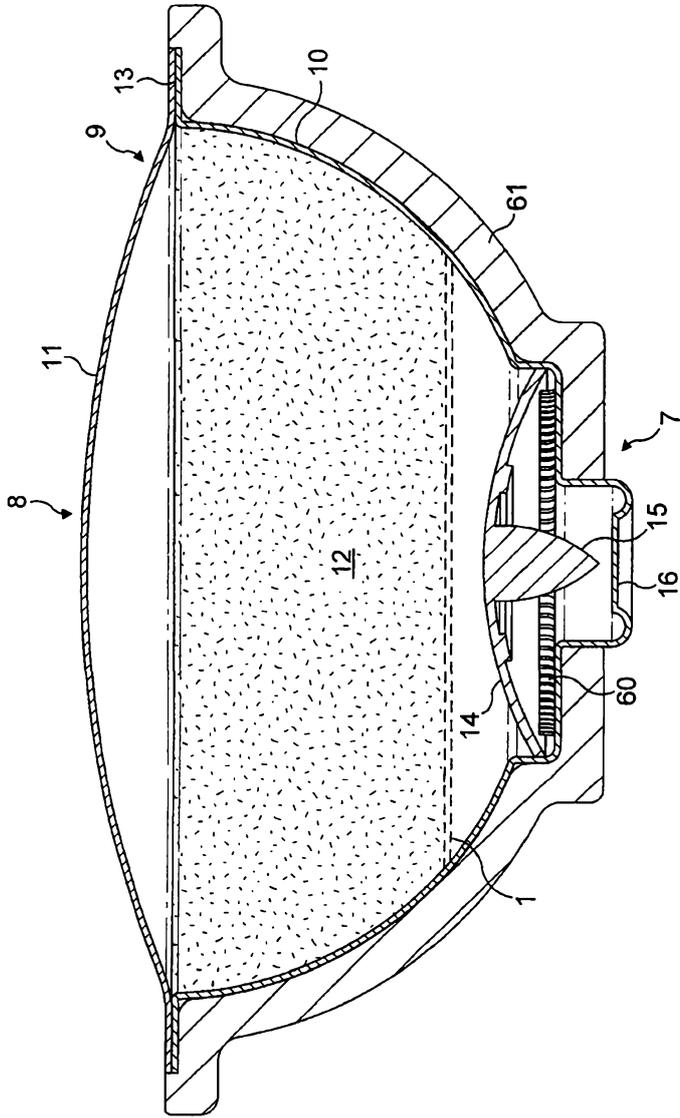


FIG. 1

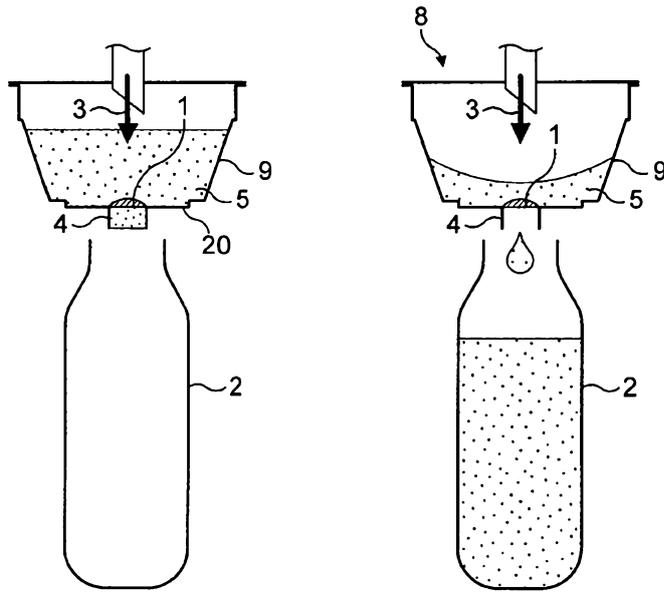


FIG. 2

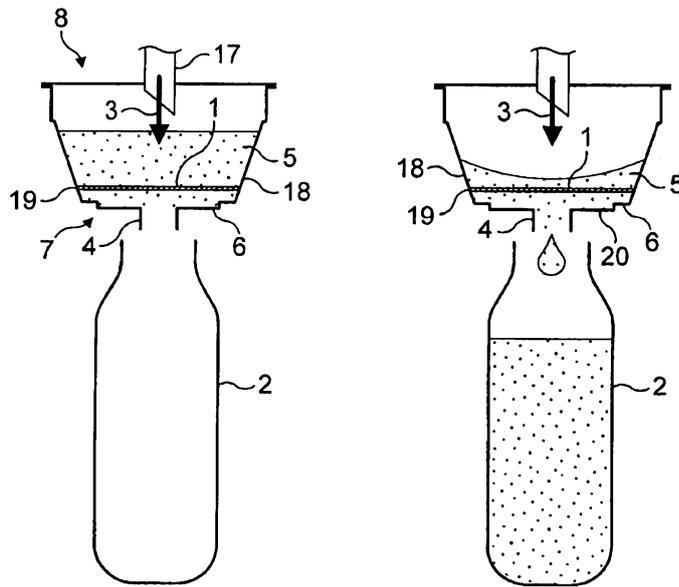


FIG. 3

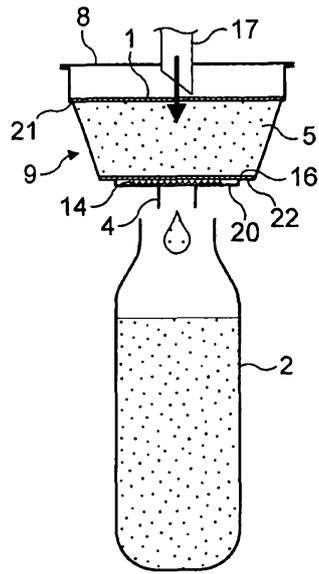


FIG. 4