



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1013320-8 B1



(22) Data do Depósito: 06/04/2010

(45) Data de Concessão: 02/04/2019

(54) Título: MÉTODO PARA FORMAR UMA COMPOSIÇÃO DE CAFÉ ESPUMANTE AGLOMERADA

(51) Int.Cl.: A23F 5/38.

(30) Prioridade Unionista: 06/04/2009 GB 0905976.7.

(73) Titular(es): KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V..

(72) Inventor(es): THOMAS PHILIP IMISON.

(86) Pedido PCT: PCT GB2010000705 de 06/04/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/116138 de 14/10/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/10/2011

(57) Resumo: MÉTODO PARA FORMAR UMA COMPOSIÇÃO DE CAFÉ ESPUMANTE AGLOMERADA Método para formar uma composição de café espumante aglomerada, o método compreendendo a etapa de aglomerar uma composição de café, a maior parte da composição de café em peso consistindo de partículas de café solúvel espumante, em que pelo menos algumas das partículas do café solúvel espumante não foram moídas antes de sua aglomeração.

“MÉTODO PARA FORMAR UMA COMPOSIÇÃO DE CAFÉ ESPUMANTE AGLOMERADA”

[0001] A presente invenção refere-se a uma composição de café espumante. Mais particularmente, a invenção refere-se a uma composição de café solúvel espumante, formada aglomerando-se partículas de café solúvel espumante.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] Os cafés solúveis são atrativos para o consumidor por sua capacidade de facilmente prover uma bebida de café fermentada. Os cafés solúveis são extratos secos de grãos de café que, quando contatados com água quente (por exemplo, água em um temperatura de cerca de 60°C a cerca de 100°C, por exemplo, cerca de 80°C) dissolvem-se para formar uma bebida de café.

[0003] Tipicamente, o café solúvel é obtido de grãos de café pelo seguinte método, que é provido como exemplo. Primeiramente o café, na forma de grãos de café, é provido. Os grãos de café (às vezes chamados cerejas de café) são colhidos como as sementes das plantas pertencentes ao gênero de planta *Coffea*. Por exemplo, o café Arabica é derivado de grãos da planta *Coffea Arabica* e o café Robusta é derivado dos grãos da planta *Coffea canephora*. Outros tipos não limitantes de café incluem café brasileiro e café derivado das plantas *Coffea liberica* e *Coffea esliaca*. Existem muitas variedades dentro dos tipos individuais de café, cada variedade, por exemplo, indicando a origem geográfica do café. O café solúvel pode ser derivado de qualquer variedade do tipo de café ou qualquer combinação de quaisquer variedades e/ou tipos.

[0004] Antes de tostar o café, os grãos de café verdes podem ser processados. Por exemplo, a cafeína pode ser removida dos grãos de café verdes. Os processos de descafeinação adequados incluem tratar os grãos com um extrato de café aquecido, descafeinação direta ou indireta com um solvente, tal como água, diclorometano, acetato de etila ou triglicerídeo, e extração usando-se dióxido de carbono supercrítico. Outras etapas de tratamento antes de tostar podem também ser realizadas, por exemplo, tratamento para modular compostos produtores de aroma no grão de café verde.

[0005] Os grãos de café verdes são então tostados. A tostadura é bem conhecida na técnica. Tipicamente, ela envolve aquecer os grãos verdes até eles mudarem de cor. Os aparelhos adequados usados para tostar incluem fornos e leitos fluidizados.

[0006] O grau de tostadura é julgado pela cor do grão de café tostado. Os níveis de tostadura incluem tostaduras claras (canela, half city, light e New England), tostaduras claro-médio (light American, light city e West coast), tostaduras médias (American, breakfast, marrom, city e média), tostaduras escuras-médias (full city, light French e Viennese), tostaduras escuras (após jantar, continental, Europeia, Francesa, Italiana e New Orleans) e tostaduras muito escuras (dark French e pesada).

[0007] Após a tostadura, o café pode ser tratado, por exemplo, para aumentar (ou diminuir) seu nível de hidratação. Em outro exemplo, o café pode ser processado para refletir um único aroma característico, tal como expresso.

[0008] Após a tostadura, o café é moído para produzir borras de café. Os métodos de moagem incluem moagem de rebarba, picamento, tritramento e moagem por rolo.

[0009] Um extrato de café pode então ser extraído das borras de café contatando-se as borras de café com água quente. O extrato de café pode então ser concentrado, por exemplo, de cerca de 15 a cerca de 50% de café em massa ou mais. O extrato concentrado é então seco, por exemplo, por secagem por congelamento ou secagem por pulverização. Os métodos de secagem por congelamento e secagem por pulverização são bem conhecidos na técnica.

[0010] O café solúvel produzido por métodos conhecidos na técnica tipicamente compreende partículas com uma estrutura porosa. Se os poros forem na ou conectados na superfície da partícula, eles são considerados serem abertos. Se os poros forem no interior da partícula e não forem conectados com a superfície da partícula, então eles são poros fechados ou bolhas. Alguns tipos de cafés solúveis convencionais, em particular café seco por pulverização, podem compreender partículas com alguns poros fechados. Estes cafés podem em alguns casos formar

uma camada fina de espuma na superfície de uma bebida, quando redissolvidos.

[0011] Um extrato de água de café tostado moído pode também formar uma camada de espuma em sua superfície quando vertido dentro de uma xícara ou quando uma bebida de café é preparada de café tostado moído usando-se, por exemplo, uma máquina expresso. Esta espuma é vantajosa para aceitação pelo consumidor porque, por exemplo, ela pode tranquilizar o consumidor que o café é café genuíno. Alguns consumidores também gostam do paladar produzido pela espuma de um extrato de água de café tostado moído.

[0012] Entretanto, a fina película de espuma que pode ser produzida por cafés solúveis convencionais é diferente daquela característica de um extrato de água de café tostado moído. Parcialmente puramente como um resultado da existência desta diferença, a espuma que pode ser produzida pelos cafés solúveis é prejudicial à aceitação do consumidor porque ela diferencia café solúvel de café recentemente moído. Além disso, as propriedades reais da espuma podem ainda reduzir a aceitação do consumidor. Por exemplo, a US 3426227 descreve como a espuma de um café solúvel tende a compreender uma espuma de má aparência que é acompanhada por uma “escuma” de materiais insolúveis, que são constituintes naturais do café ou que são produzidos durante a produção do café instantâneo. A combinação da espuma e escuma é dita apresentar uma aparência não apetitosa que é indesejável para o café. A CA 670794 descreve como esta espuma é diferente do tipo de espuma que os consumidores esperam de um café, isto é, aquela que aparece quando um extrato de água de café tostado moído é vertido dentro de uma xícara.

[0013] Muitas técnicas foram desenvolvidas a fim de evitar que esta espuma de má aparência forme-se quando redissolvendo-se um café solúvel convencional. Por exemplo, a CA 670794 sugere a incorporação de uma pequena quantidade de um monoglicerídeo de um ácido graxo superior para mudar a aparência da espuma quando o café é contatado com água quente. A US 3436227 sugere o uso de um agente desespumante para reduzir a aparência desta espuma de má aparência.

[0014] A US 3749378 é um exemplo em que o café solúvel é esperado formar

uma espuma de má aparência. Nesta patente, a natureza porosa do café é usada para prover um café de baixa densidade.

[0015] Entretanto, nem todo café solúvel produz espumas que são prejudiciais à aceitação do consumidor. Em particular, a EP 0839457 surge que a razão pela qual a espuma formada por alguns tipos de café solúvel é diferente do tipo de espuma que os consumidores esperam de um café, isto é, aquela que aparece quando um extrato de água de café tostado moído é vertido dentro de uma xícara, aquele café solúvel contém tanto bolhas grandes como bolhas pequenas. Na dissolução do café solúvel, as grandes bolhas produzem maiores células de espuma e as bolhas pequenas formam menores células de espuma. As células de espuma menores então coalescem com as células de espuma maiores para produzir células de espuma mesmo maiores. As células de espuma mais maiores mais facilmente e rapidamente rebentam, resultando em menor volume e estabilidade da espuma.

[0016] A EP 0839457 então sugere que é possível prover-se um café que espume e seja vantajoso para a aceitação do consumidor pelo controle do tamanho destas bolhas no café solúvel, de modo que as partículas tenham uma microestrutura compreendida de espaço vazio interno, que consiste de uma maior parte de bolhas de gás de 10 microns ou menos e uma minoria de espaço vazio excedente a 10 microns. A EP 1627568 sugere que é possível prover-se um café que espume e seja vantajoso para a aceitação do consumidor enchendo os poros fechados com gás pressurizado durante a manufatura do café espumante. Ambos estes exemplos de café espumante pensa-se facilitar a aceitação do consumidor de seus cafés porque eles podem replicar o tipo e volume de espuma produzidos por um extrato de água de café tostado moído.

[0017] Separadamente, os métodos de aglomerar café solúvel são conhecidos na técnica. Um processo de aglomeração típico é descrito na Encyclopaedia of Food Science and Technology 1, pág. 13 – 27 (1992). Neste processo de aglomeração aceito, as partículas de café solúvel são inicialmente moídas para reduzir seu tamanho. Como discutido em Power Technology 86, p. 49 – 57 (1996), este processo de moagem pensa-se produzir partículas que são bastante pequenas para

então formar associações de partículas soldas, às vezes chamada pré-agregados secos. Estes pré-agregados pensa-se serem mantidos juntos por forças eletrostáticas, causadas, por exemplo, pela carga friccional de partículas durante a moagem e/ou durante a mistura. Portanto, a redução do tamanho da partícula antes da aglomeração é realizada de modo que as partículas individuais de café solúvel sejam capazes de uma suficiente relação de interação de peso de partícula para carga de superfície / superfície a fim de manter as partículas individuais em contato entre si.

[0018] Após moagem, as partículas moídas de café solúvel são então aglomeradas. Muitas diferentes formas de aglomeração são conhecidas na técnica. Por exemplo, como descrito em Food Control 6, p. 95 – 100 (1995), a aglomeração pode ser conseguida compactando-se partículas individuais, por aglomeração de crescimento ou através de aglomeração por secagem (p. ex., secagem por pulverização).

[0019] Tipicamente, a aglomeração de café solúvel é realizada por aglomeração de crescimento úmido. Isto envolve expor a superfície das partículas de café solúvel a um líquido aglutinante, tal como água. O líquido aglutinante pode também ser provido em sua forma gasosa, por exemplo, como vapor como realizado em aglomeração por jato. Quando vapor é usado, ele pode condensar em forma de líquido no contato com as partículas de café. O aglutinante líquido forma pontes de líquido entre as partículas individuais. O aglutinante líquido é então seco para formar uma ponte sólida compreendendo a forma sólida do aglutinante; alternativa ou adicionalmente, o aglutinante líquido pode dissolver parte do café solúvel, em cujo caso a ponte sólida formada na secagem do líquido aglutinante compreende o próprio café solúvel. É também possível que, em um processo tal como aglomeração por jato, vapor seja usado simplesmente para amolecer a superfície do café solúvel, fazendo com que as partículas de café solúvel individuais adiram entre si.

[0020] Exemplos em que este processo de moagem é seguido por aglomeração para formar uma composição de café aglomerado incluem US 3554760 (General Foods Corporation), US 3514300 (Afico S.A.), US 4724620 (Nestec S.A), US

3227558 (General Foods corporation), US 4594256 (General Foods Corporation), US 3767419 (General Foods Corporation), US 3716373 (Rhodes), US 3821430 (General Foods Corporation), US 3740232 (General Foods Ltd), US 3729327 (General Foods Corporation), US 3695165 (General Foods Corporation) e US 3485637 (General Foods Corporation).

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0021] A presente invenção provê um método para formar uma composição de café espumante aglomerada, o método compreendendo a etapa de aglomerar uma composição de café, a maior parte da composição de café em peso consistindo de partículas de café solúvel espumante, em que a estrutura interna do café espumante é substancialmente preservada. Por exemplo, pelo menos parte das partículas de café solúvel espumante pode não ser moída antes de sua aglomeração.

[0022] A presente invenção provê ainda uma composição de café aglomerada, produzida por este processo.

[0023] A presente invenção provê ainda uma composição de café espumante aglomerada, em que pelo menos 50 % em peso da composição consiste de café solúvel espumante, em que: (i) a composição exibe um volume de espuma usando o teste de espuma em-xícara quantitativo de $2,0 \text{ cm}^3$ ou mais após 1 minuto; e/ou (ii) a composição exibe um volume de espuma usando-se o teste de espuma em-xícara quantitativo de $0,7 \text{ cm}^3$ ou mais após 10 minutos; e/ou (iii) a composição exibe um volume de espuma após 10 minutos que é de pelo menos 40% do volume de espuma presente após 1 minuto; e/ou (iv) a composição tem um volume de poro fechado de mais do que $0,3 \text{ cm}^3/\text{g}$.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0024] A presente invenção refere-se à formação de um café espumante aglomerado.

[0025] No passado, cafés espumantes foram providos em forma não-aglomerada. Entretanto, do presente pedido foi reconhecido que, para alguns consumidores, seria vantajoso prover-se a café em forma aglomerada.

[0026] Portanto, foram aplicadas as técnicas de aglomeração padrão da técnica

à aglomeração de um café espumante. Em particular, foi moído o café espumante e então aglomeraram-no utilizando técnicas conhecidas na técnica.

[0027] Entretanto, quando foram seguidas as técnicas de aglomeração padrão, ele constatou que a capacidade de espumação do café aglomerado era significativamente reduzida em comparação com a capacidade de espumação do café não-aglomerado. Além disso, ele constatou que as características da espuma produzida pelo café aglomerado replicam as características da espuma associada com café recentemente fermentado a um grau menor.

[0028] Então foi constatado que, se a aglomeração for realizada de modo que a estrutura interna do café espumante seja substancialmente preservada (por exemplo, por aglomeração sem uma etapa de moagem), a capacidade de espumação e as características de espumação do café aglomerado podem ser surpreendentemente mantidas.

[0029] Desse modo, a presente invenção provê um método para formar um café espumante aglomerado compreendendo partículas de café solúvel espumante, em que pelo menos uma parte da estrutura interna do café espumante é preservada durante a aglomeração. Por exemplo, preferivelmente pelo menos algumas das partículas do café solúvel espumante não foram moídas antes de sua aglomeração. A evitação de uma etapa de moagem foi também constatada melhorar a solubilidade do café aglomerado produzido.

[0030] Sem se desejar ficar ligado à teoria, foi reconhecido que a estrutura interna do café espumante é importante para as propriedades de espumação do café. Em particular, a estrutura interna compreende poros fechados em que gás é contido. Na dissolução, as características da espuma produzida são dependentes da estrutura interna das partículas secas do café espumante. Foi constatado que a moagem e trituração como realizadas como parte das técnicas de aglomeração aceitas perturbam a estrutura interna do café espumante em uma extensão que tem um efeito prejudicial sobre tanto a capacidade de espumação como as características de espumação do café.

[0031] Além disso, foi reconhecido que a aglomeração pode resultar na formação

de poros abertos nas partículas do café aglomerado, enquanto ainda mantendo a estrutura do poro fechada, o que causa espumação. Assim, a aglomeração de um café espumante pode resultar em um café aglomerado que não somente retém uma significativa quantidade de capacidade de espumação, mas que também retém a capacidade de prontamente dissolver-se na reconstituição com água quente. Foi constatado que este resultado pode ser preferivelmente causado controlando-se a exposição do café espumante ao calor e umidade pelos métodos de aglomeração descritos aqui.

[0032] “Aglomeração” é conhecido na técnica referir-se a processos em que partículas individuais de uma composição combinam para formar partículas maiores. Tipicamente, as partículas individuais compondo as partículas maiores são ainda identificáveis, porém são mantidas juntas às outras partículas individuais do aglomerado, de modo que o aglomerado permanece como uma única partícula. Por exemplo, as partículas individuais compondo o agregado podem ser retidas juntas por pontes sólidas. Tipicamente, a resistência à tração destas pontes é da mesma ordem de magnitude que aquela das partículas individuais. Por exemplo, a resistência à ruptura dos agregados pode ser de pelo menos cerca de um décimo da resistência à tração das partículas individuais, por exemplo, cerca de um quarto a cerca de uma vez a resistência à ruptura das partículas individuais.

[0033] Como citado anteriormente, as técnicas de aglomeração aceitas na técnica compreendem uma etapa de “moagem” antes de a aglomeração ser realizada, a fim de reduzir o tamanho da partícula para facilitar a formação dos “pré-agregados”. A moagem é conhecida na técnica referir-se a processos em que o tamanho das partículas individuais em uma composição é reduzido. Por exemplo, um processo de moagem pode envolver redução no tamanho médio da partícula de uma composição. O tamanho médio de partícula pode ser medido usando-se um espectrômetro de difração. Por exemplo, uma técnica de moagem típica pode envolver uma redução do tamanho médio de partícula de pelo menos 50%, por exemplo, 50% a 90%.

[0034] Técnicas de reduzir o tamanho da partícula são conhecidas na técnica.

Por exemplo, a moagem é sabida reduzir o tamanho da partícula de um café solúvel.

[0035] Um exemplo de um espectrômetro de difração adequado para medir o tamanho médio de partícula é o espectrômetro de difração Symptec Helos/LAaser em temperatura (20°C) e pressão (1 atmosfera) ambientes. Os dados de saída deste espectrômetro são providos como uma tabela de distribuição de tamanhos (número vs. tamanho), de que o tamanho de partícula médio-numérico pode ser calculado.

[0036] O “café espumante” da presente invenção refere-se a cafés que imitam a espuma produzida quando um extrato de água de café tostado moído é vertido dentro de uma xícara.

[0037] Por exemplo, o café espumante da presente invenção pode produzir uma maior quantidade de espuma e uma espuma que tem bolhas mais finas e, em consequência, é de duração mais longa do que a espuma produzida por um café solúvel que é prejudicial à aceitação do consumidor.

[0038] A extensão em que um café espuma pode ser medida pelo teste de espuma em-xícara quantitativo. Este teste mede a quantidade de espuma gerada por uma composição na reconstituição. Neste método, 1,8 g da composição sendo testada é pesada em um cilindro de medição de vidro cilíndrico de 100 cm³ de 25 mm de diâmetro e 150 mm de altura a 20°C e então 70 cm³ de água a 80°C são vertidos por um béquero através de um funil no topo do cilindro de medição durante um período de cerca de 5 segundos. O funil usado consiste de uma seção cônica de diâmetro de base de 50 mm e altura de 40 mm, conectado com uma seção tubular de diâmetro interno de 5 mm e comprimento de 50 mm. O funil controla a adição de água usada para reconstituir a composição. Os volumes de espuma gerados pela composição na reconstituição são observados em intervalos de tempo de 1 & 10 minutos. Todas as medições são realizadas em duplicata.

[0039] Assim, por exemplo, o café espumante (tanto as partículas de café espumante usadas como material de partida ou o produto de café aglomerado) da presente invenção podem exibir uma ou mais das seguintes propriedades:

1. O café pode exibir um volume de espuma usando o teste de espuma em-xícara quantitativo de 2,0 cm³ ou mais após 1 minuto, por

exemplo, $2,5 \text{ cm}^3$ a $10,0 \text{ cm}^3$, mais preferivelmente $3,0 \text{ cm}^3$ a $6,0 \text{ cm}^3$ após 1 minuto. Este nível de espumação durante 1 minuto pode ser vantajoso em termos de aceitação pelo consumidor e pode ser maior do que o café solúvel que produz uma espuma que é prejudicial à aceitação do consumidor.

2. O café pode exibir um volume de espuma usando o teste de espuma em-xícara quantitativo de $0,7 \text{ cm}^3$ ou mais após 10 minutos, por exemplo, $1,0 \text{ cm}^3$ a $8,0 \text{ cm}^3$, mais preferivelmente $1,5 \text{ cm}^3$ a 5 cm^3 após 10 minutos. Esta quantidade de espuma remanescente após 10 minutos pode ser vantajosa em termos de aceitação do consumidor e pode ser maior do que o café que produz uma espuma que é prejudicial à aceitação pelo consumidor.
3. O café pode exibir um volume de espuma após 10 minutos que é pelo menos 40% do volume de espuma presente após 1 minuto, tal como entre 40% e 100%. Mais preferivelmente, o volume da espuma após 10 minutos é de 50% a 90%, tal como 60% a 75%. Assim, preferivelmente, a espuma produzida pelo café espumante da presente invenção reduz durante o tempo, porém permanece em um nível que é ainda vantajoso para a aceitação do consumidor. Este nível de retenção de espuma pode ser maior do que aquele do café solúvel que produz uma espuma que é prejudicial à aceitação pelo consumidor.
4. O café pode exibir um volume de poro fechado maior do que $0,3 \text{ cm}^3/\text{g}$, por exemplo, $0,5$ a $3,0 \text{ cm}^3/\text{g}$, por exemplo, $0,75 \text{ cm}^3/\text{g}$ a $1,5 \text{ cm}^3/\text{g}$, tal como cerca de $1,0 \text{ cm}^3/\text{g}$.

[0040] O café da presente invenção pode, por exemplo, exibir pelo menos uma das propriedades 1 a 3 (isto é, a retenção de volume de espuma) e pode também exibir uma ou mais das outras três condições. Por exemplo, o café pode exibir propriedades 1, 3 e 4. Preferivelmente, o café exibe todas quatro propriedades.

[0041] Como comparação, um café seco por congelamento comercialmente

disponível, medido por este teste, tipicamente exibe um volume de espuma de apenas 1,5 cm³ após 1 minuto, reduzindo para um volume de espuma de apenas 0,5 cm³ após 10 minutos. Assim, um café solúvel típico mostra uma retenção de espuma de somente 33% após 10 minutos, em comparação com 1 minuto.

[0042] Os cafés de espumação também tendem a ter um volume de poros fechados mais elevado do que os cafés convencionais. Por exemplo, o café solúvel convencional pode ter um volume de poros fechados de cerca de 0,05 cm³/g. Isto é, o volume total dos poros fechados dentro das partículas, como descrito abaixo, é de cerca de 0,05 cm³ para cada grama de partículas de café. Ao contrário, os cafés espumantes da presente invenção preferivelmente têm um volume de poros fechados de cerca de 0,3 cm³/g ou mais, tal como 0,5 cm³/g a 3,0 cm³/g, por exemplo, 0,75 cm³/g a 1,5 cm³/g, tal como cerca de 1,0 cm³/g.

[0043] O volume de poros fechados pode ser medido primeiramente medindo-se a densidade esquelética (g/cm³) do material medindo-se o volume de uma quantidade pesada de pó ou grânulos usando-se um Picnômetro de hélio (Micromeritics AccuPyc 1330) e dividindo-se o peso pelo volume. A densidade esquelética é uma medida de densidade que inclui o volume de quaisquer poros presentes nas partículas, que são selados para a atmosfera e exclui o volume intersticial entre partículas e o volume de quaisquer poros presentes nas partículas que são abertas para a atmosfera. O volume dos poros selados, referido aqui como volume de poros fechados, é derivado de também medir-se a densidade esquelética do pó ou grânulos após moagem com almofariz e pilão, para remover ou abrir todos os poros internos (fechados) para a atmosfera. Este tipo de densidade esquelética, referido aqui como densidade verdadeira (g/cm³) é a densidade real de somente a matéria sólida compreendendo o pó ou grânulos. O volume de poro fechado (cm³/g) é determinado subtraindo-se a densidade verdadeira recíproca (cm³/g) da densidade esquelética recíproca (cm³/g). Opcionalmente, o volume de poros fechados pode também ser expresso como volume percentual de volume de poros fechados contido nas partículas compreendendo o pó ou grânulos. O volume de poros fechados percentual é determinado subtraindo-se a densidade verdadeira recíproca (cm³/g) da

densidade esquelética recíproca (cm^3/g) e em seguida multiplicando-se a diferença pela densidade esquelética e 100%.

[0044] As partículas de café espumante usadas no método da presente invenção são produzidas de um café solúvel. As partículas de café solúvel podem ser, por exemplo, partículas de café solúvel secas por pulverização e/ou partículas de café solúvel secas por congelamento.

[0045] As partículas de café espumante que são aglomeradas são contidas em uma composição de café. A maioria da composição de café (em termos de peso) consiste de partículas de café espumante.

[0046] Preferivelmente, a composição de café contém pelo menos cerca de 55 % em peso de partículas de café espumante. Mais preferivelmente, a composição de café contém cerca de 60 % em peso a cerca de 100 % em peso de partículas de café espumante, por exemplo, pelo menos cerca de 80 % em peso, tal como cerca de 100 % em peso. Em particular, a capacidade de espumação e características do aglomerado tornam-se mais proeminentes quando a proporção das partículas de café espumante da composição de café aumenta. Por exemplo, a composição de café pode conter substancialmente somente partículas de café espumante.

[0047] Entretanto, a composição de café pode conter, além dos pelo menos 50 % em peso de partículas de café espumante, componentes adicionais. Estes componentes podem incluir, por exemplo, um ou mais de um extrato de chá, um produto de leiteria, um adoçante e um suplemento nutricional. Ingredientes opcionais adicionais incluem, por exemplo, adoçantes naturais e/ou artificiais, emulsificantes, estabilizantes, espessantes, agentes de escoamento, colorantes, aromatizantes, aromas e similares. A composição de café pode também conter café não-espumante, por exemplo, café solúvel não espumante.

[0048] “Extratos de chá” são tipicamente obtidos extraíndo-se o chá com um solvente, por exemplo, água. Os “produtos de leiteria” podem compreender uma ou mais proteínas de leite, tais como proteínas originando-se de uma fonte de vaca. Por exemplo, o produto de leiteria pode ser uma desnatadeira ou um branqueador. Uma desnatadeira não-de-leiteria pode também ser usada. “Suplementos nutricionais” (ou

suplementos dietéticos) são produtos que são destinados a suplementar a dieta. Por exemplo, suplementos dietéticos podem ser classificados de acordo com o US Dietary Supplement Health and Education Act of 1994. Os suplementos dietéticos incluem minerais, fibras dietéticas, precursores bioquímicos e esteróis vegetais.

[0049] Adoçantes artificiais incluem sacarina, ciclamatos, acessulfame, adoçantes baseados em L-aspartil, tais como aspartame, e misturas destes. Os emulsificantes incluem monoglicerídeos, diglicerídeos, lecitina, ésteres de ácido diacetil tartárico de mono-diglicerídeos (DATEM), estearoil lactilatos, amidos alimentícios modificados, polissorbitos, PGA, ésteres de sacarose e suas misturas. Estabilizantes incluem fosfato dipotássico e citrato de sódio. Agentes de fluxo incluem, por exemplo, aluminato de silicato de sódio, dióxido de silício e fosfato tricálcico.

[0050] Observa-se que, embora as partículas de café espumante não tenham sido submetidas a moagem, outras partículas compondo a composição de café podem ser submetidas a moagem para aumentar sua eficácia na aglomeração.

[0051] Pelo menos algumas das partículas de café espumante contidas na composição de café não foram moídas. Mais preferivelmente, cerca de 50 % em peso a cerca de 100 % em peso das partículas do café espumante não foram moídas. Mais preferivelmente, cerca de 80 % em peso a cerca de 100 % em peso das partículas de café espumante não foram moídos, por exemplo, pelo menos cerca de 90 % em peso, tal como cerca de 100 % em peso. Em particular, a capacidade de espumação e as características do aglomerado tornam-se mais proeminentes quando a proporção das partículas de café espumante na composição de café, que não foram moídas, aumenta. Por exemplo, a composição de café pode conter substancialmente somente partículas de café espumante.

[0052] Assim, a invenção pode prover um método para formar um café espumante aglomerado, o método compreendendo a etapa de aglomerar uma composição de café, a maior parte da composição de café em peso consistindo de partículas de café solúvel espumante, em que as partículas do café solúvel espumante não foram moídas antes de sua aglomeração.

[0053] As partículas de café espumante podem ser feitas de apenas um extrato de café ou as partículas de café espumante podem conter um extrato de café e componentes adicionais. Por exemplo, os componentes adicionais podem ser dissolvidos no extrato de café líquido antes de o extrato ser seco para formar o café solúvel.

[0054] Preferivelmente, as partículas de café espumante compreendem pelo menos cerca de 50 % em peso de extratos de café (isto é, extratos originando-se da extração de grãos de café). Mais preferivelmente, as partículas de café espumante compreendem cerca de 70 % em peso a cerca de 100 % em peso de extratos de café, por exemplo, pelo menos 90 % em peso, mesmo mais preferivelmente pelo menos cerca de 100 % em peso.

[0055] Componentes adicionais que podem ser contidos nas partículas de café espumante incluem carboidratos, proteínas e/ou suas misturas. O café espumante pode opcionalmente incluir uma gordura dispersa em adição ou separadamente ao carboidrato e/ou proteína.

[0056] Exemplos de carboidratos incluem, por exemplo, açúcares (tais como glicose, frutose, sacarose, lactose, manose e maltose), alcoóis polídricos (tais como glicerol, propileno glicol, poligliceróis e polietileno glicóis), alcoóis de açúcar (tais como sorbitol, manitol, maltitol, lactitol, eritritol e xilitol), oligossacarídeos, polissacarídeos, produtos de hidrólise de amido (tais como maltodextrinas, xaropes de glicose, xaropes de milho, xaropes de elevada maltose e xaropes de elevada frutose), gomas (tais como xantana, alginatos, carrageninas, guar, gelano, alfarroba e gomas hidrolisadas), fibras solúveis (tais como inulina, goma guar hidrolisada e polidextrose), amidos modificados (tais como amidos física ou quimicamente modificados, que são solúveis ou dispersáveis em água), celulosas modificadas (tais como metilcelulose, carboximetil celulose e hidroxipropilmetil celulose) e/ou suas misturas.

[0057] Exemplos de proteínas incluem, por exemplo, proteínas do leite, proteínas de soja, proteínas do ovo, gelatina, colágeno, proteínas de trigo, proteínas hidrolisadas (tais como gelatina hidrolisada, colágeno hidrolisado, caseína

hidrolisada, proteína de soro hidrolisada, proteína de leite hidrolisada, proteína de soja hidrolisada, proteína de ovo hidrolisada, proteína de trigo hidrolisada e aminoácidos) e/ou suas misturas.

[0058] Exemplos de gorduras incluem, por exemplo, gorduras, óleos, óleos hidrogenados, óleos interesterificados, fosfolipídeos e ácidos graxos derivados de vegetal, laticínios ou fontes animais e frações ou misturas deles. A gordura pode também ser selecionada de ceras, esteróis, estanóis, terpenos e frações ou suas misturas.

[0059] Preferivelmente, as partículas de café espumante usadas no método da presente invenção são partículas em que a microestrutura é controlada para compreender um espaço vazio interno, que consiste de uma maior parte de bolhas de gás de 10 μm ou menos e uma minoria de espaço vazio em excesso de 10 μm . Preferivelmente, pelo menos 75% e muitíssimo preferivelmente pelo menos 90% das bolhas de gás têm tamanhos de 10 μm ou menos. Preferivelmente, a maioria das bolhas de gás tem tamanhos de 5 microns ou menos. Desse modo, na reconstituição com água, um produto de café com uma camada de espuma tipo expresso estável pode ser produzida.

[0060] Assim, foi constatado que, com um tal café, a moagem de processos de aglomeração conhecidos adversamente afeta a distribuição de número e tamanho dos poros fechados, desse modo adversamente afetando a capacidade de espumação e características do café.

[0061] Um método adequado de preparar um tal café espumante e as propriedades do resultante café solúvel são descritos na EP 0839457, cujo conteúdo é incorporado aqui por referência.

[0062] Separada ou adicionalmente para controlar os poros fechados, as partículas de café espumante usadas na presente invenção podem compreender poros fechados enchidos com um gás pressurizado. Preferivelmente, as partículas de café espumante são providas com uma pluralidade de poros fechados enchidos com gás pressurizado. Preferivelmente, o gás está em pressão superatmosférica.

[0063] A expressão 'gás pressurizado' também refere-se ao gás ou fluido

aprisionado em uma temperatura e pressão, de modo que o fluido aprisionado fica em um estado supercrítico, ou onde pelo menos uma parte do gás ou fluido aprisionado é em uma forma líquida nas condições de elevada pressão dentro dos poros fechados das partículas. As partículas de café espumante contendo gás pressurizado aprisionado, podem ser produzidas de acordo com as técnicas descritas nos pedidos de patente nos. US 20060040038 A1 e/ou US 20080160139 A1, cujos conteúdos são incorporados aqui por referência.

[0064] Em essência, o método compreende (a) aquecer café solúvel seco; (b) esfriar o café solúvel seco aquecido; e (c) despressurizar o café esfriado, em que o café esfriado despressurizado tem poros enchidos com gás pressurizado. O aquecimento é preferivelmente na faixa de 40°C a 130°C. A pressão é preferivelmente na faixa de 100 (6,8 bar) a 2000 psi (130 bar) de gás nitrogênio pressurizado, embora pressões mais elevadas e/ou gases/fluidos supercríticos alternativos possam também ser usados.

[0065] Foram investigados diferentes métodos de aglomeração para café solúvel espumante em que a estrutura interna do café espumante é substancialmente preservada. Durante estas investigações, foram encontrados métodos substancialmente secos de aglomeração serem vantajosos.

[0066] Sem desejar ficar preso á teoria, foi reconhecido que a aglomeração é com frequência causada por partículas de café passando através de uma transição vítrea e tornando-se pegajoso, desse modo aderindo entre si. A transição através da transição vítrea do café solúvel pode ser causada por um aumento de temperatura e/ou um aumento do teor de umidade do café solúvel. Ao mesmo tempo, entretanto, foi constatado que a coalescência dos poros fechados pode ocorrer quando um café solúvel passa através de sua transição vítrea, porque o café muda seu estado e torna-se plástico, facilitando o fluxo do material. Verificou-se que estes efeitos durante a aglomeração pode resultar em alguma perda de estrutura interna, o que é prejudicial para as propriedades espumantes do café aglomerado resultante. Assim, a estrutura interna de um café espumante pode ser perturbada quando a combinação de temperatura e teor de umidade do café espumante excede as

condições necessárias para o café passar através de uma transição vítrea.

[0067] Verificou-se então que a estrutura interna das partículas pode ser substancialmente mantida através da aglomeração, suficiente para produzir um café aglomerado espumante, controlando a exposição das partículas ao calor e umidade, de modo que as superfícies das partículas tornem-se ligadas entre si para formar uma forte partícula aglomerada sem substancial rompimento da estrutura interna das partículas.

[0068] Quando pelo menos uma parte do café solúvel espumante a ser aglomerado compreende partículas de café solúvel contendo gás pressurizado, foram constatadas que as partículas contendo gás pressurizado podem ser incorporadas dentro da estrutura do aglomerado, enquanto mantendo pelo menos uma parte de seu gás aprisionado, em consequência retendo um substancial grau de seu desempenho espumante, que por sua vez pode aumentar o desempenho de espumação do produto aglomerado. Isto é preferivelmente conseguido pré-secando as partículas contendo gás pressurizado, de modo que a Tg (temperatura de transição vítrea) destas partículas é substancialmente mais elevada do que de outras partículas espumantes ou não-espumantes do pó que é para ser aglomerado. Assim, a etapa de aglomeração pode ser realizada em uma temperatura mais elevada do que a Tg de somente parte, não todo, do pó que é para ser aglomerado. Pensa-se que isto faz com que as partículas de pó, que são aquecidas a uma temperatura maior do que sua Tg, aglomere-se, formando uma estrutura que pode aprisionar as partículas mais secas contendo gás pressurizado, sem substancial perda de gás pressurizado destas partículas, o que normalmente ocorreria se estas partículas fossem aquecidas a acima de sua Tg. A pré-secagem preferivelmente reduz o teor de umidade das partículas a menos do que 2%, mais preferivelmente menos do que 1% e, muitíssimo preferivelmente, menos do que 0,5% de água em peso das partículas.

[0069] Desse modo, a presente invenção pode prover um método para formar uma composição de café espumante aglomerada, o método compreendendo a etapa de aglomerar uma composição de café, a maior parte da composição de café em

peso consistindo de partículas de café solúvel espumante, em que a etapa de aglomeração da composição de café é um processo de aglomeração seco. Por exemplo, os métodos podem envolver a adição de substancialmente nenhuma água e/ou vapor à composição de café sendo aglomerada a fim de causar a aglomeração. Deve ser citado que uma pequena quantidade de umidade pode estar presente, por exemplo, na atmosfera durante a aglomeração, a fim de manter o nível de hidratação da composição de café durante a aglomeração.

[0070] Em particular, verificou-se que os métodos que não substancialmente alteram e, em particular, não aumentam o teor de umidade do café podem ser vantajosos. Um método preferido da aglomeração seca é aquecer a composição de café a uma temperatura em que a composição de café forma aglomerados.

[0071] Sem desejarmos ficar presos a teoria, se o teor de umidade da composição de café aumentar durante a aglomeração, foi reconhecida que a temperatura de transição vítrea da composição de café diminui. Além disso, se a composição de café for exposta a uma temperatura aproximando-se da ou excedendo sua temperatura de transição vítrea por um período de tempo prolongado, a estrutura interna do café espumante pode rearranjar-se, reduzindo a capacidade de espumação e/ou a qualidade da espuma que produz.

[0072] Além disso, quando partículas contendo gás pressurizado aprisionado estão presentes, a perda do gás pressurizado pode também ocorrer devido à absorção de umidade pelas partículas de café. Portanto, é contemplado que um aglomerado, produzido por métodos úmidos de aglomeração, pode ser mais susceptível a degradação das propriedades espumantes, por exemplo, durante qualquer etapa de aquecimento subsequente ou durante armazenagem subsequente.

[0073] A etapa de aquecimento para aglomeração pode ela própria ser realizada na ou acima da temperatura de transição vítrea das partículas do café solúvel espumante. Como citado acima, o aquecimento a acima da temperatura de transição vítrea pode afetar as propriedades espumantes da composição. Entretanto, o curto tempo necessário para produzir aglomeração pode ser bastante curto a fim de não

substancialmente afetar as propriedades espumantes da composição.

[0074] Por exemplo, aquecendo-se a composição em uma correia sem-fim ou uma formação de bandejas carregadas com uma camada da composição de café, o tempo e condições de aquecimento podem ser cuidadosamente controladas, de modo que as propriedades de espumação da composição de café são mantidas durante o real processo de aglomeração. Equipamento adequado para a etapa de aquecimento inclui, por exemplo, fogareiros de contato supridos por Formcook AB, Helsingborg, Suécia, ou Berief Innovativ GmbH & Co. Kg, Wadersloh-Diestedde, Alemanha.

[0075] O tempo levado para a aglomeração depende da espessura da camada provida, porém pode, por exemplo, estender-se de 2 minutos a 30 minutos. Por exemplo, uma camada de, por exemplo, 2 a 50 mm pode ser provida antes do aquecimento. Um tal processo pode formar uma torta de material, que pode ser desintegrada em material granular. A desintegração pode ser realizada sob cuidadosas condições a fim de não perturbar a estrutura interna do café espumante.

[0076] Além disso, o aquecimento é preferivelmente provido por meio de condução usado-se, por exemplo, elementos de aquecimento em contato com uma correia sem-fim ou a formação de bandejas contendo a camada de café. Sem desejarmos ficar presos a teoria, foi constatado que o aquecimento por condução pode resultar na camada de superfície das partículas de café serem aquecidas antes das camadas internas das partículas de café. Assim, a camada de superfície pode passar através de sua transição vítrea, enquanto que as camadas internas podem permanecer abaixo da temperatura de transição vítrea do café ou passar através da transição vítrea do café em uma taxa diminuída, em comparação com a superfície. Assim, enquanto possa haver alguma perda de estrutura interna de uma camada de superfície, a estrutura interna de quase toda a camada de superfície pode ser substancialmente preservada. Verificou-se que este arranjo causa uma retenção satisfatória das propriedades espumantes durante a aglomeração, enquanto, ao mesmo tempo, permitindo que as partículas de café individuais se aglomerem.

[0077] Por exemplo, a etapa de aquecimento pode ser realizada em uma

temperatura entre 5 e 50°C acima da temperatura de transição vítrea da composição de café. O limite inferior pode ajudar a composição de café a tornar-se fluida bastante para formar fortes ligações sendo partículas vizinhas do aglomerado. O limite superior pode evitar a degradação das propriedades de espumação da composição durante a aglomeração. Por exemplo, a mistura pode ser aquecida a uma temperatura de 40°C ou menos acima da temperatura de transição vítrea da composição de revestimento, por exemplo, 30°C ou menos, tal como 20°C. Igualmente, o limite inferior do aquecimento da mistura pode ser de 10°C ou mais acima da temperatura de transição vítrea da composição de revestimento, ou 15°C ou mais.

[0078] A temperatura de transição vítrea pode ser medida usando-se Calorimetria de Varredura Diferencial (DSC). A DSC pode ser realizada, por exemplo, usando-se um instrumento obtível de Perkin Elmer, por exemplo, usando-se sua máquina 'Hyper DSC'. Um exemplo de uma taxa de varredura em que a varredura pode ser realizada é de 2°C/minuto.

[0079] Por exemplo, a composição de café pode ser aquecida a uma temperatura na faixa de 60 a 120°C para afetar a aglomeração, por exemplo, 90 a 120°C. Por exemplo, se a composição de café for provida em uma estrutura de camada e aquecida por elementos de aquecimento para formar uma estrutura tipo torta, a temperatura dos elementos de aquecimento pode ser estas temperaturas. Isto pode facilitar os efeitos descritos anteriormente de transferir calor por condução da camada de superfície em preferência para o núcleo das partículas de café para aglomerá-las.

[0080] A etapa de aglomeração é preferivelmente um método em que o grau de compactação pode ser cuidadosamente controlado, o que pode desejavelmente resultar na densidade do produto aglomerado ser da mesma ordem de magnitude que o material de partida (isto é, dentro de cerca de $\pm 25\%$ do material de partida). Por exemplo, o grau de compactação pode ser controlado compactando-se o leito das partículas de café de altura uniforme entre duas placas de aquecimento paralelas, que são colocadas em uma distância fixa entre si. A relação da altura do

leito de partícula de café e da distância entre as placas de aquecimento pode ser variada de modo que o grau de compactação possa ser controlado. Esta relação pode ser, por exemplo, de cerca de 1:1 a cerca de 2:1. Em uma forma de realização alternativa, nenhuma pressão externa, além do peso do próprio café e qualquer pressão da atmosfera em que a aglomeração está sendo realizada, é aplicada,

[0081] Voltando para o produto real do método da presente invenção, método produz uma composição de café espumante aglomerada. Uma vez que as propriedades de espumação da composição tenham sido mantidas, uma vez que não tenha sido submetida a moagem (ou, em um aspecto preferido, exposição a um processo de aglomeração úmida), as propriedades de espumação do café aglomerado parece-se com aquelas do material de partida.

[0082] O produto pode ser partículas individuais de café aglomerado ou pode ser uma estrutura tipo torta, que pode ser dividida completamente ou formada em unidades menores e/ou desintegrada antes de ser provida para um consumidor. A estrutura tipo torta pode ser provida, por exemplo, quando o café é aglomerado como uma camada que é aquecida, por exemplo, por meio de condução. A estrutura tipo torta pode também ser formada, por exemplo, colocando-se o café dentro de um molde antes da aglomeração, a fim de controlar o formato e/ou tamanho do produto aglomerado. A estrutura tipo torta pode também ser dividida completamente ou formada de tal maneira a controlar o formato e/ou tamanho do café aglomerado resultante, de modo que partículas individualmente conformadas são criadas. As partículas conformadas podem ser de um formato e/ou tamanho uniformes, dependendo da aparência desejada do produto aglomerado.

[0083] Foi constatado que a aglomeração pelo método descrito acima pode criar um número substancial de poros abertos no produto aglomerado, que estão presentes como três canais dimensionais entre as partículas aglomeradas. É contemplado que são estes poros abertos que puxam água para dentro do grânulo por ação capilar na reconstituição, desse modo permitindo que o produto aglomerado dissolva-se facilmente quando reconstituído com água quente, por exemplo.

[0084] Preferivelmente, a densidade em massa da composição final é de 0,16 a 0,45 g/cm³, preferivelmente 0,16 a 0,30 g/cm³, mais preferivelmente de 0,19 a 0,25 g/cm³ e, mesmo mais preferivelmente, de 0,20 a 0,24 g/cm³. A densidade em massa aparente é geralmente de 0,17 a 0,32 g/cm³, preferivelmente de 0,20 a 0,26 g/cm³. Isto é aproximadamente o mesmo que a composição de café solúvel padrão e, como resultado, estas faixas de densidades em massa são vantajosas para aceitação do consumidor por que o consumidor pode simplesmente utilizar a composição na mesma quantidade que normalmente seria usada para um café solúvel convencional.

[0085] Embora a densidade em massa e a densidade aparente da composição final sejam aproximadamente as mesmas que uma composição de café solúvel padrão, a densidade esquelética da composição final é tipicamente menor do que uma composição de café solúvel padrão, devido à presença de poros fechados enchidos com gás. Por exemplo, a densidade esquelética da composição final pode ser tipicamente de cerca de 1,3g/cm³, tal como entre 0,5 a 1,1 g/cm³, enquanto que a densidade esquelética dos grânulos de café solúvel convencional é tipicamente acima de cerca de 1,4 g/cm³.

[0086] A densidade em massa (g/cm³) é determinada medindo-se o volume (cm³) que um dado peso (g) de café solúvel ocupa quando vertido através de um funil dentro de um cilindro graduado. A densidade aparente (g/cm³) é determinada vertendo-se café solúvel dentro de um cilindro graduado, vibrando-se o cilindro até o produto café assentar-se a seu mais baixo volume, registrando-se o volume, pesando-se o produto e dividindo-se o peso pelo volume. A densidade esquelética (g/cm³) é determinada medindo-se o volume de uma quantidade pesada de café solúvel usando-se um picnômetro de hélio (Micromeritics AccuPyc 1330) e dividindo-se o peso pelo volume. A densidade esquelética ou estrutural é uma medida da densidade do produto café que inclui o volume de quaisquer poros presentes nas partículas de café solúvel individuais, que são selados para a atmosfera, e exclui o volume intersticial entre as partículas de café e o volume de quaisquer poros presentes nas partículas de café solúvel individuais que são abertos para a

atmosfera.

[0087] Todas as medições aqui são medidas em temperatura ambiente (20°C) e 1 pressão atmosférica, a menos que de outro modo citado.

EXEMPLOS

[0088] A presente invenção será agora descrita com referência aos seguintes exemplos não limitativos.

EXEMPLO 1

[0089] Uma quantidade de pó de café seco por pulverização espumante foi preparado injetando-se gás nitrogênio sob pressão dentro de um extrato de café líquido e em seguida secando-se por pulverização o extrato de café líquido para produzir um pó com uma pluralidade de poros fechados microscópicos.

[0090] 100 g de pó de café seco por pulverização solúvel espumante, que tinha um volume de pó fechado de 1,0 cm³/g e uma densidade aparente de 0,23g/cm³ foram espalhados sobre uma placa metálica e aglomerados expondo-se o pó a um ambiente úmido em um recipiente selado. O ambiente úmido foi criado colocando-se uma quantidade de água em uma temperatura de aproximadamente 15°C sobre uma segunda placa metálica, que foi também colocada no recipiente selado.

[0091] Após aproximadamente 24 horas no ambiente úmido, as partículas de café secas por pulverização espumante tinham-se aglomerado para formar uma placa de café. Esta placa foi armazenada durante a noite em um dessecador para reduzir o teor de umidade do café. A placa seca foi então quebrada em grânulos rompendo-se a placa através de uma peneira de 2,8 mm manualmente usando-se uma colher. Os grânulos resultantes foram então peneirados manualmente para remover qualquer material (incluindo partículas não aglomeradas ou finas geradas durante a granulação) que fosse menor do que o tamanho de 500 microns.

[0092] Quando 3g do produto café instantâneo aglomerado resultante foram reconstituídos com 200 ml de água a 85°C em um béquer de 65 mm de diâmetro interno, uma camada de espuma foi produzida que cobriu a inteira superfície da bebida café instantâneo resultante.

[0093] Foi ainda observado que o café tinha uma excelente solubilidade quando

reconstituído em água quente. Em particular, não permaneceram partículas não dissolvidas após agitação por cerca de 2 segundos com uma colher.

[0094] Os grânulos de café instantâneo aglomerados espumantes tinham uma densidade aparente de $0,23\text{g/cm}^3$ e um volume de poro fechado de $0,35\text{ cm}^3/\text{g}$.

[0095] A quantidade de espuma gerada pelos grânulos de café instantâneo aglomerados espumantes foi então medida usando-se o teste de espuma em-xícara quantitativo, cujos resultados são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1

Amostra	Volume de espuma (cm^3)	
	1 minuto	10 minutos
Pó de café instantâneo seco por pulverização espumante não-aglomerado comercialmente disponível	4,5	3,0
Grânulos de café instantâneo aglomerado comercialmente disponível	0,0	0,0
Grânulos de café instantâneo espumante aglomerado da presente invenção, produzidos usando-se o método do Exemplo 1	2,5	1,0

EXEMPLO 2

[0096] Uma outra quantidade de pó de café seco por pulverização espumante foi preparado injetando-se gás nitrogênio sob pressão dentro de um extrato de café líquido e então secando-se por pulverização o extrato de café líquido para produzir um pó com uma pluralidade de poros fechados microscópicos.

[0097] Esta outra quantidade de pó de café seco por pulverização espumante tinha um teor de umidade de cerca de 3,5% em peso (base úmida), um volume de poros fechados de cerca de $0,9\text{ cm}^3/\text{g}$, uma densidade de massa de cerca de 22 g/cm^3 e um tamanho médio de partícula D_{50} de cerca de $150\text{ }\mu\text{m}$.

[0098] Uma quantidade deste pó seco por pulverização espumante foi então aglomerada usando-se um dispositivo de cozinhar de contato. O dispositivo de cozinhar de contato compreendia duas placas de aquecimento metálicas eletricamente aquecidas paralelas, mantidas em uma distância fixa entre si, com uma correia sem-fim passando entre as duas placas. A distância entre as duas

placas foi ajustada a cerca de 10 mm e a temperatura das placas foi ajustada a cerca de 105°C. A velocidade da correia foi estabelecida de modo que o tempo de permanência do pó entre as placas de aquecimento era de 4 minutos e 30 segundos.

[0099] Uma quantidade de pó de café seco por pulverização espumante foi espalhada sobre a correia antes das placas de aquecimento e foi reduzida de altura para formar um leito com uma profundidade uniforme de cerca de 17 mm, usando-se um dique invertido. O leito de pó sobre a correia foi então passado através das placas de aquecimento, por meio do que as partículas de pó foram aglomeradas em uma placa. O pó não foi moído ou reduzido de tamanho por qualquer meio antes da aglomeração. Após passar através das placas de aquecimento, a placa foi deixada esfriar até a temperatura da placa caísse a abaixo de cerca de 50°C. A placa foi então granulada rompendo através de uma peneira manualmente, usando uma colher, para produzir grânulos de tamanho menor do que 3 mm. Os grânulos resultantes foram então peneirados manualmente para remover qualquer material (incluindo partículas não-aglomeradas ou finos grados durante a granulação) que fosse de tamanho menor do que 1 mm.

[0100] Quando 3g do produto café instantâneo aglomerado resultante foram reconstituídos com 200 cm³ de água a 85°C em um béquer de 65 mm de diâmetro interno, uma camada de espuma foi produzida que cobriu a inteira superfície da bebida café instantâneo resultante e a camada de espuma persistiu por diversos minutos.

[0101] Observou-se que os grânulos aglomerados parecia-se rigorosamente grânulos de café secos por congelamento convencionais, em termos de sua aparência geral, formato, tamanho e cor.

[0102] Os grânulos aglomerados tinham uma densidade em massa de cerca de 0,18 g/cm³ e um volume de poros fechados de 0,87 cm³/g.

EXEMPLO 3

[0103] Uma quantidade de grânulos de café aglomerados espumantes foi produzida usando-se o método do EXEMPLO 2, porém com um dispositivo de

cozinhar de contato compreendendo placas de aquecimento aquecidas por fluido-térmico em lugar das placas de aquecimento eletricamente aquecidas do EXEMPLO 2 e com uma altura de leito de pó de cerca de 20 mm antes da aglomeração.

[0104] Quando 3g do produto café instantâneo aglomerado resultante foi reconstituído com 200 cm³ de água a 85°C em um béquer de 65 mm de diâmetro interno, uma camada de espuma foi produzida, que cobriu a inteira superfície da bebida café instantâneo resultante e a camada de espuma persistiu por diversos minutos.

[0105] Foi observado que os grânulos aglomerados pareciam-se muito com os grânulos de café secos por congelamento convencionais, em termos de sua aparência geral, formato, tamanho e cor.

[0106] Os grânulos aglomerados tinham uma densidade em massa de cerca de 0,19 g/cm³ e um volume de poros fechados de 0,86 cm³/g.

EXEMPLO 4

[0107] Uma quantidade do pó de café seco por pulverização espumante do exemplo 2 foi preparada. Este pó foi então submetido a uma atmosfera de gás pressurizado em uma temperatura acima da T_g do café, desse modo forçando o gás pressurizado a encher os poros fechados das partículas de pó (como descrito no Pedido de Patente U.S. No. 20060040038 A1. O pó foi então esfriado a uma temperatura abaixo da T_g e a pressão liberada. O pó de café resultante continha gás pressurizado aprisionado e gerou uma substancial camada de espuma quando reconstituído com água quente. Este pó de café contendo gás pressurizado aprisionado foi então seco em um forno de vácuo em uma pressão de cerca de 09,5 mbar e uma temperatura de cerca de 30 – 50°C, a fim de reduzir o teor de umidade a menos do que cerca de 0,5% em peso (base úmida). Este processo de secagem não afetou significativamente o teor de gás pressurizado ou as propriedades de espumação das partículas de pó.

[0108] Uma quantidade do pó de café seco acima mencionado contendo gás pressurizado, com um teor de umidade menor do que cerca de 0,5% em peso (base úmida) foi então misturada manualmente com uma outra quantidade de pó de café

seco por pulverização espumante do Exemplo 2 (que não tinha sido submetido ao processo de pressurização ou secagem adicional). Uma vez as partículas de pó contendo gás pressurizado tinham sido secas a um teor de umidade menor do que cerca de 0,5% em peso (base úmida), a Tg destas partículas foi substancialmente mais elevada do que a Tg das partículas de pó secas por pulverização espumantes, que não tinham sido mais secas. As partículas contendo gás pressurizado aprisionado consistia de cerca de 20 % em peso da mistura resultante.

[0109] A mistura de pós foi então aglomerada de acordo com o método do Exemplo 2, embora neste caso a profundidade do leito de pó fosse de cerca de 3 – 5 mm e a distância entre as placas de aquecimento fosse de cerca de 3 mm.

[0110] O produto café instantâneo aglomerado resultante foi observado conter uma significativa quantidade de gás aprisionado, de modo que um som de “estalar” foi ouvido quando o produto foi reconstituído com água quente.

[0111] Quando 3g do produto café instantâneo aglomerado foram reconstituídos com 200 cm³ de água a 85°C em um béquer de 65 mm de diâmetro interno, uma camada de espuma foi produzida que cobriu a inteira superfície da bebida café instantâneo resultante e a camada de espuma persistiu por diversos minutos.

EXEMPLO 5 – Exemplo Comparativo

[0112] A quantidade de espuma gerada pelos grânulos de café instantâneo aglomerados espumantes do Exemplo 2 e 3 foi medida usando-se o teste de espuma em-xícara quantitativo, cujos resultados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2

Amostra	Volume de espuma (cm ³)	
	1 minuto	10 minutos
Grânulos de café instantâneos espumantes aglomerados da presente invenção, produzidos usando o método do exemplo 2	3,75	2,5
Grânulos de café instantâneos espumantes aglomerados da presente invenção, produzidos usando o método do Exemplo 3	4,0	3,0

REIVINDICAÇÕES

1. Método para formar uma composição de café espumante aglomerada, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de aglomerar uma composição de café, cerca de 55% da composição de café em peso consistindo de partículas de café solúvel espumante,

em que 80% em peso a 100% em peso das partículas de café solúvel espumante não foram moídas antes de sua aglomeração e em que as partículas de café espumante são providas com uma pluralidade de poros fechados enchidos com gás pressurizado.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as partículas de café espumante serem formadas secando-se por pulverização um extrato de café solúvel e as partículas secas por pulverização não serem moídas entre sendo formadas por secagem por pulverização e a etapa de aglomerar a composição de café.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a etapa de aglomerar a composição de café ser um processo de aglomeração não-reumectável.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de a etapa de aglomerar a composição de café compreender aquecer a composição de café a uma temperatura em que a composição forma aglomerados.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o teor de umidade da composição de café não ser aumentado durante a etapa de aglomeração da composição de café.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de o aquecimento ser realizado por meio de condução.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de pelo menos parte das partículas de café espumante ser provida com uma pluralidade de poros fechados enchidos com gás pressurizado.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a

pluralidade de poros fechados conter um gás em pressão superatmosférica.

9. Método de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de a composição de café compreender partículas pré-secas contendo gás pressurizado.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do seu produto final:

(i) exibir um volume de espuma usando o teste de espuma em-xícara quantitativo de $2,0 \text{ cm}^3$ ou mais após 1 minuto; e/ou

(ii) exibir um volume de espuma usando o teste de espuma em-xícara quantitativo de $0,7 \text{ cm}^3$ ou mais após 10 minutos e/ou.

(iii) exibir um volume de espuma após 10 minutos, que é pelo menos 40% do volume de espuma presente após 1 minuto; e/ou

(iv) ter um volume de poros fechados maior do que $0,3 \text{ cm}^3/\text{g}$.