



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

(11) BR 112014020242-7 B1



(22) Data do Depósito: 14/02/2013

(45) Data de Concessão: 26/01/2021

(54) Título: MÉTODO DE PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO DE CEREAIS EM FLOCOS, FLOCO DE CEREAL ONDULADO E APARELHO PARA A FORMAÇÃO DE FLOCOS DE CEREAIS

(51) Int.Cl.: A23L 7/17; A23P 10/25.

(52) CPC: A23L 7/17; A23P 10/25.

(30) Prioridade Unionista: 14/02/2012 US 13/372,977.

(73) Titular(es): GENERAL MILLS, INC..

(72) Inventor(es): BARMACK RASSI; STEVEN C. ROBIE; JAMES N. WEINSTEIN.

(86) Pedido PCT: PCT US2013026038 de 14/02/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/123118 de 22/08/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/08/2014

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA A FABRICAÇÃO DE FLOCOS DE CEREAIS. A presente invenção refere-se a produtos de cereais em flocos prontos para comer (ready-to-eat ("R-T-E")) com textura e espessura variadas, os quais são produzidos mediante a formação de uma massa de cereais e em que a mesma é forçada através de um conjunto de matrizes de extrusão que incluem várias aberturas espaçadas que estabelecem uma pluralidade de correntes de massa que são fundidas antes de atingir uma saída da matriz. Diretamente na saída da matriz, um extrudado resultante da massa é cortado por uma unidade cortadora para formar discos de massa, os quais são então secados e resfriados, durante o qual os discos ondulam e formam flocos de cereais que têm texturas variadas definidas, pelo menos em parte, por conjuntos distintos de protuberâncias de superfície. O número e a configuração das protuberâncias podem ser alterados ao mudar o número, a forma e/ou a posição das várias aberturas espaçadas do conjunto de matriz, ao passo que as espessuras dos flocos de cereais resultantes podem ser variadas apenas ao alterar uma velocidade operacional da unidade de corte.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"MÉTODO DE PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO DE CEREAIS EM FLOCOS, FLOCO DE CEREAL ONDULADO E APARELHO PARA A FORMAÇÃO DE FLOCOS DE CEREAIS".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a produtos de alimentos e, mais particularmente, a um método e um aparelho para a fabricação de flocos de cereais. Em particular, a invenção refere-se à fabricação de flocos para cereais do café da manhã prontos para comer mediante a extrusão e o corte da massa de cereais cozida.

[002] Uma ampla variedade de produtos de alimentos é preparada a partir de massas de cereais cozidas, especialmente os cereais prontos para comer [ready-to-eat ("RTE")] ou do café da manhã, bem como uma variedade de produtos de lanche. De modo geral, na preparação da massa de cereais cozida, os cereais ou ingredientes farináceos, tais como várias farinhas de cereais, são primeiramente misturados com outros ingredientes secos tais como o sal, minerais, amido, açúcares, para formar uma mistura seca dos ingredientes e então eles são misturados com vários ingredientes líquidos, incluindo a água, aquecidos e trabalhados para gelatinizar ou cozinhar a fração de amido dos ingredientes de cereais e outros materiais de amido. Uma ampla variedade de aparelhos e técnicas de mistura, de cozimento e de trabalho é bem conhecida.

[003] Mais recentemente, a preparação de uma massa de cereais cozida ao usar um extrusor de cozinha, especialmente um extrusor de roscas duplas, tornou-se lugar comum. As massas de cereais cozidas preparadas dessa maneira podem ser processadas para formar produtos finais de vários tamanhos, texturas e formatos. Tipicamente, uma etapa de formação de massa de cereais pós-cozida envolve a formação de pedaços individuais apropriadamente dimensionados e

formados e a secagem para formar pedaços base de cereais acabados, tais como retalhos, flocos, biscoitos ou bombas. Em seguida, os pedaços base de cereais secos acabados podem ter um revestimento tópico aplicado para prover atributos de sabor e de textura desejados. Por exemplo, na preparação de um cereal do café da manhã, o revestimento tópico pode incluir um revestimento de açúcar.

[004] É de interesse particular à invenção a obtenção de produtos de cereais prontos para comer [ready-to-eat ("RTE")] do tipo em flocos. Um arranjo de produção típico é ilustrado na Figura 1, em que vários ingredientes, tal como um ingrediente à base de grãos, xarope e água, 2, 4 e 6, são misturados entre si e cozidos em um extrusor inicial 15 para formar uma massa de cereais cozida 18. A massa de cereais 18 pode ser submetida a um cozimento adicional, caso desejado, em uma panela de cozinha a jusante 22, antes de ser formada em pelotas individuais 28 em um peletizador 32. As pelotas 28 são secadas então em um secador 36 para se obter as pelotas secadas 40. Depois disso, as pelotas secas 40, que também podem ainda ser condicionadas, são convertidas em flocos úmidos finos 44 em uma etapa de flocação ou formação de flocos em que as pelotas são dirigidas através do rolo de flocação 48. Depois disso, os flocos úmidos finos 44 são secados e opcionalmente soprados em 52 e/ou tostados em 56 antes de alcançar uma zona de resfriamento final 58 para produzir um produto de cereais em flocos 60.

[005] Embora seja muito eficaz, este método de produção de flocos de cereais inclui numerosas etapas, cada uma delas dotada de uma estrutura de fabricação associada. Para minimizar esta estrutura, também foi proposta a formação de flocos de cereais ao forçar a massa de cereais extrudada através de uma matriz entalhada e, depois da extrusão de um comprimento desejado da massa, o

extrudado é cortado e secado tal como representado pela Publicação de Pedido de Patente U.S. 2010/0055282. Embora minimize a estrutura necessária para produzir flocos, este arranjo tem várias desvantagens, em particular a incapacidade de variar de imediato as espessuras dos flocos. Com esta técnica conhecida em mente, é observado que existe no estado da técnica uma necessidade quanto a um aparelho e um método de produção de flocos de cereais com uma estrutura mínima enquanto ainda possa variar de imediato a espessura dos flocos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[006] A invenção refere-se à formação de flocos de cereais, em particular produtos de cereais prontos para comer [ready-to-eat ("R-T-E")] visualmente distintos, com textura e espessura variadas produzidos mediante a formação de uma massa de cereais dentro de um extrusor de cozinha e ao forçar a mesma através de um conjunto de matrizes de extrusão que inclui pelo menos uma porta de matriz, estabelecendo várias aberturas espaçadas para criar uma pluralidade de correntes de massa que são fundidas em uma zona de convergência antes de alcançar uma saída da matriz. Diretamente na saída da matriz, um extrudado de massa resultante é fatiado por uma unidade de corte para formar discos de massa que ondulam e formam flocos de cereais que têm texturas variadas definidas, pelo menos em parte, por conjuntos distintos de protuberâncias de superfície e então são secados e resfriados. O número e a configuração das protuberâncias podem ser alterados ao mudar o número, a forma e/ou a posição das várias aberturas espaçadas do conjunto de matrizes, ao passo que as espessuras dos flocos de cereais resultantes podem ser variadas apenas ao alterar uma velocidade operacional da unidade de corte.

[007] Os objetivos, as características e as vantagens adicionais

da invenção tornar-se-ão mais prontamente aparentes a partir da descrição detalhada da invenção a seguir em que o mesmo numeral de referência refere-se às partes correspondentes em diversas vistas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[008] A Figura 1 ilustra esquematicamente um processo de fluxo empregado em conexão com a produção de flocos de cereais de acordo com um arranjo conhecido da técnica anterior.

[009] A Figura 2 é um diagrama esquemático de um processo de fluxo empregado de acordo com a invenção para a produção de flocos de cereais.

[0010] A Figura 3 é uma vista em perspectiva parcial de uma placa de matriz empregada na produção de flocos de cereais de acordo com o processo de fluxo da Figura 2.

[0011] A Figura 4 é uma vista em seção transversal parcial ampliada de uma parte da placa de matriz da Figura 3, mostrando um estágio na formação dos flocos de cereais.

[0012] A Figura 5 é uma vista ampliada de um floco de cereais construído de acordo com a invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0013] A invenção refere-se a um aparelho e um método para a obtenção de produtos de cereais prontos para comer [ready-to-eat ("R-T-E")] em flocos, junto com um floco de cereais singularmente estruturado produzido desse modo. Mais especificamente, com referência inicial à Figura 2, o aparelho da invenção é indicado de modo geral em 75. Tal como mostrado, o aparelho 75 inclui um extrusor de cozinha 78 em que vários ingredientes de cereais 81-83 são providos para formar uma massa de cereais cozida. Neste ponto, deve ser observado que os ingredientes de cereais 81-83 podem assumir a forma de uma ampla gama de componentes de cereais apropriados para cozimento e extrusão. A título de exemplo, o

ingrediente 81 consiste em um ingrediente de cereais de amido processado seco, 82 consiste em um xarope e o ingrediente 83 consiste na água. O ingrediente de cereais 81 pode ser formado com partículas apropriadamente dimensionadas de grãos inteiros providos por qualquer uma dos grãos de cereais principais incluindo o trigo, o milho (maize), a aveia, a cevada, o centeio, o arroz, e as misturas dos mesmos. Em uma forma, o ingrediente de cereais 81 tem somente partículas finas de modo a constituir uma farinha de cereais. O ingrediente de cereais 81 pode compreender de cerca de 40 a 99% (base seca) da massa de cereais cozida. Os resultados melhores em termos de atributos organolépticos e reduções da capacidade de quebra dos pedaços de cereais R-T-E são obtidos quando o(s) ingrediente(s) de cereais compreende(m) cerca de 75 a 95% da composição da massa de cereais cozida. Os ingredientes secos também podem incluir vários ingredientes ou aditivos, tais como açúcar(es), sais e sais minerais, por exemplo, fosfato de trisódio, e amidos que podem ser convenientemente previamente misturados com os ingrediente 81. O ingrediente 82 pode ser realmente constituído por vários ingredientes líquidos, tais como xaropes de milho (maize) ou malte ou algo do gênero. A quantidade de umidade dos ingredientes 82 e 83 irá depender de vários fatores, incluindo os ingredientes de cereais particulares, a temperatura de cozimento e as técnicas de trabalho empregadas. O teor de umidade da massa de cereais cozida varia tipicamente de cerca de 20 a 30% antes de sair do extrusor de cozinha 78. Caso desejado, a massa de cereais também pode compreender cerca de 0,1 a cerca de 20% (peso seco) em peso de açúcar(s) ou, aqui de maneira sinônima, agentes adoçantes de carboidratos nutritivos, em particular cerca de 0,5% a 5%. Tais materiais também são bem conhecidos na técnica de cereais R-T-E. A sacarose é o componente de açúcar útil neste caso. No

entanto, o componente de açúcar também pode compreender a frutose convencional, a maltose, a dextrose, o mel, sólidos de sucos de frutas, açúcar mascavo, e outros ainda. Além de conferir a doçura desejável, o componente de açúcar também afeta benéficamente a cor e a textura dos cereais. Convenientemente, os adoçantes podem ser adicionados com o ingrediente de amido 81 ou o ingrediente de xarope 82.

[0014] Caso desejado, a composição da massa de cereais também pode incluir uma variedade de materiais destinados a melhorar as qualidades estéticas, organolépticas ou nutritivas dos cereais. Estes materiais adjuvantes podem incluir a fortificação com vitaminas e/ou sais minerais, corantes, sabores, adoçante(s) de alta potência, e as misturas dos mesmos. A concentração precisa do ingrediente na composição de cereais pode certamente variar. De modo geral, no entanto, cada um de tais materiais pode compreender cerca de 0,01% a cerca de 2% em peso seco da composição de cereais. Um material especialmente útil é o sal comum.

[0015] Embora não seja mostrado, o extrusor de cozinha 78 pode ser definido por um extrusor de uma rosca ou de roscas duplas do tipo de Arquimedes que é propelido por um motor 86 ligado através de uma linha de comunicação 88 a uma CPU 90. Em uma forma particular, o extrusor de roscas é equipado com uma configuração de parafuso destinada a minimizar a aplicação de cisalhamento à mistura de cereais cozida. Ambos os extrusores de uma só rosca e de roscas duplas são extensamente conhecidos no estado da técnica e apropriados para o controle do cisalhamento. Tal como irá se tornar mais amplamente evidente a seguir, o uso do extrusor de cozinha 78 tem a vantagem de permitir um processo contínuo. Quando tomado em conjunto com outros aspectos da invenção, uma minimização total dos componentes de fabricação e do espaço requerido é obtida. Além

disso, o uso de um processo contínuo pode ter vantagens com respeito ao processar de volumes grandes, bem como à redução dos custos para a produção de um volume maior.

[0016] O aparelho 75 também inclui uma unidade de formação a frio 94 que tem uma saída 97 na qual é montada uma matriz de extrusão 100. Neste ponto, embora o extrusor de cozinha 78 e a unidade de formação a frio 94 sejam descritos como componentes separados do aparelho 75, deve ser reconhecido que o extrusor de cozinha 78 e a unidade de formação a frio 94 podem ser integrados de modo a definir uma única unidade tal como representado na Figura 2. A unidade de formação a frio 94 montada diretamente adjacente é uma unidade de corte 104 que inclui um cubo 107 que suporta rotacionalmente uma pluralidade de braços de corte 109 que têm as respectivas pás 111 fixadas aos mesmos. A unidade de corte 104 inclui um motor 105 para impelir os braços de corte rotativos 109, em que o motor 105 é ligado através de uma linha de comunicação 117 à CPU 90. Certamente, vários tipos e configurações para a unidade de corte 104 podem ser empregados. Uma modalidade particular emprega uma unidade de corte que tem um eixo central alinhado com o centro da matriz de extrusão 100, isto é, a unidade de corte e a matriz 100 têm um eixo central comum. Além disso, a unidade de corte tem um diâmetro externo que é similar no tamanho ao diâmetro externo da matriz 100. Com este arranjo, todas as pás 111 ficam em contato substancial com uma superfície frontal da matriz o tempo todo. Neste ponto deve ser apenas anotado que vários tipos de unidades de corte podem ser empregados, com um arranjo particular apresentado em mais detalhes na Patente U.S. no. 6.767.198 que é aqui incorporada a título de referência em sua totalidade.

[0017] Em operação, os ingredientes 81-83 são introduzidos no extrusor de cozinha 78 do aparelho 75 e misturados para formar uma

mistura de cereais que é cozida e trabalhada mecanicamente a fim de formar uma massa de cereais. Através da ativação do motor 86, a massa de cereais é dirigida através da unidade de formação a frio 94 e através da matriz de extrusão 100 na forma de um extrudado. Sincronizados com a ejeção do extrudado, os braços de corte 109 da unidade de corte 104 giram de modo a cortar o extrudado diretamente na saída 97 para formar os discos de massa 122 (vide também a Figura 4). Os discos de massa 122 são transferidos por um transportador 125 através de uma zona de secagem 126, tal como uma zona de torrefação, e então através do mesmo transportador ou um outro transportador 130 a uma zona de resfriamento 132. Ao sair da zona de resfriamento 132, os discos de massa são transformados em flocos de cereais, tais como aqueles indicados em 135. A título de exemplo, a torrefação pode ser praticada a cerca de 185°C (365°F) por cerca de 10-30 segundos para tostar os flocos de cereais 135. Os flocos tostados são secados até uma umidade de cerca de 2-5%. A zona de resfriamento 132 pode ser usada para estabelecer uma temperatura de cerca de 21-32°C (70-90°F) para manter a torrefação e colocar os flocos tostados a temperaturas próximas da ambiente.

[0018] Tal como mostrado na Figura 2, cada floco de cereais 135 inclui uma porção inferior do corpo 139, as porções laterais 141 e uma porção de borda periférica 143. Com base em ser secado e resfriado, o floco de cereais 135 é ondulado e, com base na estrutura particular da matriz de extrusão 100 tal como será discutido de maneira mais ampla a seguir, o floco de cereais 135 é formado singularmente com um primeiro conjunto de protuberâncias 146 na porção inferior do corpo 139 e um segundo lado das protuberâncias espaçadas 149 nas porções laterais 141. A espessura dos flocos também é altamente variável através dos pedaços individuais devido ao método de produção empregado e pode variar, por exemplo, de cerca de 0,1 a

cerca de 3 mm. Além disso, os flocos de cereais 135 têm de modo geral pelo menos algum grau de ondulação ao invés de ser altamente planares. Em consequência disto, uma quantidade de tais flocos irá ter uma densidade nominal que varia de cerca de 270-480 g/litro (170-300 g/100 polegadas), em particular de cerca de 350 g/litro (220 g/100 polegadas). Caso desejado, os flocos de cereais 135 podem ser fabricados como cereais R-T-E previamente adoçados, tal como pela aplicação tópica de um revestimento de adoçante convencional. Em outras variações, um revestimento tópico de óleo opcionalmente com sal e/ou sabores é aplicado para formar os produtos de lanche secos finais. Em ainda uma outra variação, o revestimento tópico também pode incluir particulados para prover um apelo visual adicionado. Finalmente, o cereal R-T-E seco final pode ser empacotado e distribuído na forma convencional.

[0019] A Figura 3 ilustra uma configuração particular para a matriz de extrusão 100. Tal como mostrado, a matriz de extrusão 100 inclui uma cabeça de matriz 155 que tem uma abertura central 158 e uma ou mais aberturas adjacentes 160, com a abertura 158 e a abertura 160 sendo utilizadas para finalidades de montagem, incluindo um cone de distribuição (não mostrado) e potencialmente uma unidade de corte em linha 104. Mais preponderantemente, a cabeça de matriz 155 é provida com uma pluralidade de portas de extrudado espaçadas 164. Mais especificamente, com referência a ambas as Figuras 3 e 4, cabeça de matriz 155 inclui um corpo principal 169 que conduz até uma porção de flange periférica 171. O corpo principal 169 inclui uma superfície dianteira substancialmente planar 174 que é formada com uma borda chanfrada externa 176. Cada porta da pluralidade de portas de extrudado 164 é formada dentro do corpo principal 169 e inclui uma primeira porção diamétrica 180 que conduz até uma segunda porção diamétrica reduzida 183. Com este arranjo, uma borda interna 186 é

definida entre a primeira e a segunda porções diamétricas 180 e 183.

[0020] Em cada porta da pluralidade de portas de extrudado 164, a matriz de extrusão 100 recebe um conjunto de inserções de matriz 190. Embora o conjunto de inserções de matriz 190 possa ser formado como uma peça única, de acordo com uma forma da invenção, o conjunto de inserções de matriz 190 inclui uma luva de matriz 193 definida por um corpo cilíndrico principal substancialmente liso 195 que define uma zona de convergência da matriz da qual se estende um flange periférico 197. A luva de matriz 193 é inserida em uma porta respectiva da pluralidade de portas de extrudado 164 de maneira tal que o flange periférico 197 confina com a borda interna 186 quando uma superfície exposta mais externa 200 da luva de matriz 193 fica substancialmente em nível com a superfície dianteira 174. A montante da luva de matriz 193 tem uma placa rompedora 205 formada com uma pluralidade de aberturas geométricas 207. Cada abertura da pluralidade de aberturas geométricas 207 estende-se realmente inteiramente através da placa rompedora 205 e é exposta à zona de convergência. Isto é, uma porção radial mais externa (não separadamente etiquetada) da placa rompedora 205 confina com o flange periférico 197 e cada abertura da pluralidade de aberturas geométricas 207 é arranjada radialmente para dentro desta região de confinamento.

[0021] Com este arranjo, a massa de cereais misturada homogênea formada é dirigida para a matriz de extrusão 100 em que uma parcela da massa de cereais cozida entra em uma respectiva porta da pluralidade de portas de extrudado 164, e então é dividida em uma pluralidade de correntes de extrudado ao ser forçada através da pluralidade de aberturas geométricas 207. Depois disso, a pluralidade de correntes de extrudado é misturada e fundida dentro da zona de convergência definida pelo corpo cilíndrico principal 195 para forma

uma única corrente de extrudado que sai da matriz de extrusão 100 com uma superfície externa que é substancialmente paralela à superfície dianteira 174, enquanto também tem uma espessura uniforme. Ao mesmo tempo, a CPU 90 controla a operação do motor 115 a fim de girar os braços de corte 109 de maneira tal que uma borda de corte 210 de uma respectiva pá 111 corte o extrudado emergente 214 em discos de massa 122 que têm uma espessura uniforme.

[0022] Com este arranjo total, deve ser prontamente aparente que são evitadas as estruturas adicionais empregadas previamente na técnica anterior para incluir pelo menos um peletizador, um secador de pelotas e um rolo de flocação, tal como descrito com respeito à Figura 1 e apresentado na Patente U.S. 7.413.760 que é aqui incorporada a título de referência em sua totalidade. Além de reduzir vantajosamente o número de estágios e a estrutura necessária para formar os flocos de cereais, o aparelho 75 da invenção estabelece os flocos de cereais singularmente configurados 135 tal como representado nas Figuras 2 e 5. Isto é, através do uso da pluralidade das aberturas geométricas 207 na placa rompedora 205, um fluxo controlado da massa de cereais é estabelecido, o qual emerge da matriz de extrusão 100 com uma face que é uniforme, isto é, nem substancialmente côncava nem convexa, até o corte para criar um floco de cereais 135 que tem regiões de densidades variadas por todo o seu corpo que são interconectadas. Devido à fusão da massa após a placa rompedora 205, na formação de cada floco de cereais 135, protuberâncias são formadas nessas regiões e as protuberâncias podem assumir várias configurações. Em particular, foi descoberto surpreendentemente que, na porção inferior do corpo 139, o primeiro conjunto de protuberâncias 146 estabelece um padrão geralmente parecido com uma flor através de ondulações de formato geralmente trapezoidal interligadas tal como

mostrado claramente na Figura 5. Por outro lado, nas porções laterais 141, o segundo conjunto de protuberâncias 149 é geralmente mais circular, oval ou oblongo. Certamente, as configurações particulares do primeiro e do segundo conjuntos de protuberâncias 146 e 149 podem ser variadas ao alterar as formas geométricas da pluralidade de aberturas geométricas 207, de maneira tal que a configuração circular representa meramente uma modalidade da invenção.

[0023] Com este arranjo, deve ser vantajosamente aparente que a razão na qual o extrudado 214 sai da matriz de extrusão 100 e a velocidade na qual a unidade de corte 104 é operada pode ser usada para determinar a espessura de cada disco de flocos 122. No entanto, o sincronismo empregado no extrusor de cozinha 78 e na unidade de formação a frio 94 na formação da massa de cereais é desejavelmente mantido substancialmente constante para a consistência da massa. Portanto, de acordo com a invenção, a espessura de cada floco de cereais é variada de imediato apenas ao alterar a velocidade de operação do motor 115 através da CPU 90. Para finalidades de exemplificação, os discos de massa 122 formados podem ter uma espessura que varia, digamos, de 375-750 micrômetros ("μm") (~ 0,0175-0,030 polegada). A matriz de extrusão 100 é mostrada com várias portas de extrudado 164, cujo número pode variar de um a muito mais dependendo do tamanho da superfície dianteira 174. Mais preponderantemente, deve ser compreendido que cada porta de extrudado 164 recebe um conjunto de inserções de matriz 190 correspondente e cada conjunto de inserções de matriz 190 cria um disco de massa 122 separado. Tal como mostrado, uma única ação do braço de corte 109 pode produzir numerosos discos de massa 122 e, de modo correspondente, numerosos flocos de cereais 135. Além disso, o número, o tamanho e/ou a forma geométrica de cada abertura 207 podem ser variados para estabelecer um outro floco de cereais

singularmente configurado 135. Por exemplo, uma outra forma particularmente vantajosa para as aberturas 207 é oval. Os flocos de cereais finais 135 devem ser empacotados tipicamente em um saco lacrado que é arranjado dentro de uma caixa exterior. Em todo o caso, os flocos de cereais 135 podem ser empacotados sozinhos ou em combinação com outros particulados de cereais, tais como frutas secas, *marbits*, castanhas, agrupamentos de grãos aglomerados, granola e/ou algo do gênero. Os flocos de cereais 135 também são apropriados como um aditivo para uma mistura de lanche empacotada que inclui outros pedaços de cereais, pretzels, frutas secas, pedaços de chocolate, castanhas, e outros ainda.

[0024] Com o acima exposto em mente, deve ser prontamente aparente que a invenção foi descrita com referência a determinadas modalidades da invenção e que várias mudanças e/ou modificações podem ser feitas na invenção sem que se desvie do caráter da mesma. Ao invés disto, a invenção só deve ser limitada pelo âmbito das reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a preparação de um produto de cereais em flocos, caracterizado pelo fato de que compreende:

formar uma massa de cereais cozida heterogênea trabalhável;

direcionar a massa de cereais através de uma pluralidade de aberturas geométricas espaçadas (207) em uma placa rompedora (205);

estabelecer uma pluralidade de correntes de massa;

fundir a pluralidade das correntes para formar um único extrudado de massa emergindo a partir de uma matriz de extrusão (100) com uma face que é uniforme;

cortar o extrudado de massa em uma espessura predeterminada para criar discos de massa de cereais individuais; e

secar os discos de massa de cereais, formando flocos de cereais ondulados individuais, em que cada floco de cereal (135) inclui um corpo de floco que tem uma pluralidade de protuberâncias de superfície interconectadas espaçadas (146, 149) e regiões de densidade variadas por todo o seu corpo que são interconectadas.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o direcionamento da massa de cereais através da pluralidade de aberturas geométricas espaçadas constitui o envio da massa de cereais através de uma matriz de extrusão e o corte do extrudado de massa inclui o corte do extrudado de massa imediatamente na saída da matriz de extrusão.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda: a alteração de uma velocidade de operação de um dispositivo de corte usado no fatiamento do extrudado de massa para variar um grau de ondulação dos flocos de cereais ondulados individuais.

4. Floco de cereal ondulado, caracterizado pelo fato de que inclui um corpo de cereal tendo uma pluralidade de protuberâncias de superfície interconectadas espaçadas (146, 149) e regiões de densidades variadas por todo o seu corpo que são interconectadas, obteníveis pelo método, como definido na reivindicação 1.

5. Floco de cereal, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que compreende um corpo de floco ondulado em que o corpo do floco ondulado inclui uma parte de corpo inferior, partes laterais e uma parte de borda periférica, em que a pluralidade de protuberâncias espaçadas inclui um primeiro conjunto de protuberâncias na parte de corpo inferior e um segundo conjunto de protuberâncias nas partes laterais, com o primeiro conjunto de protuberâncias sendo em diferente em formato do segundo conjunto de protuberâncias.

6. Floco de cereal, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que cada protuberância do primeiro conjunto de protuberâncias tem uma configuração de forma substancialmente trapezoidal.

7. Aparelho para a formação de flocos de cereais compreendendo:

um dispositivo de cozimento (78) para receber, trabalhar e cozinhar uma pluralidade de ingredientes de massa de cereais (81-83) para estabelecer uma massa de cereais cozida;

uma unidade de corte (104) justaposta à matriz de extrusão para cortar o extrudado de massa em uma espessura predeterminada para criar discos de massa de cereais individuais (122);

uma matriz de extrusão (100) localizada a jusante do dispositivo de cozimento, caracterizado pelo fato de que

a dita matriz de extrusão inclui uma primeira seção que tem uma pluralidade de aberturas geométricas espaçadas (207) para

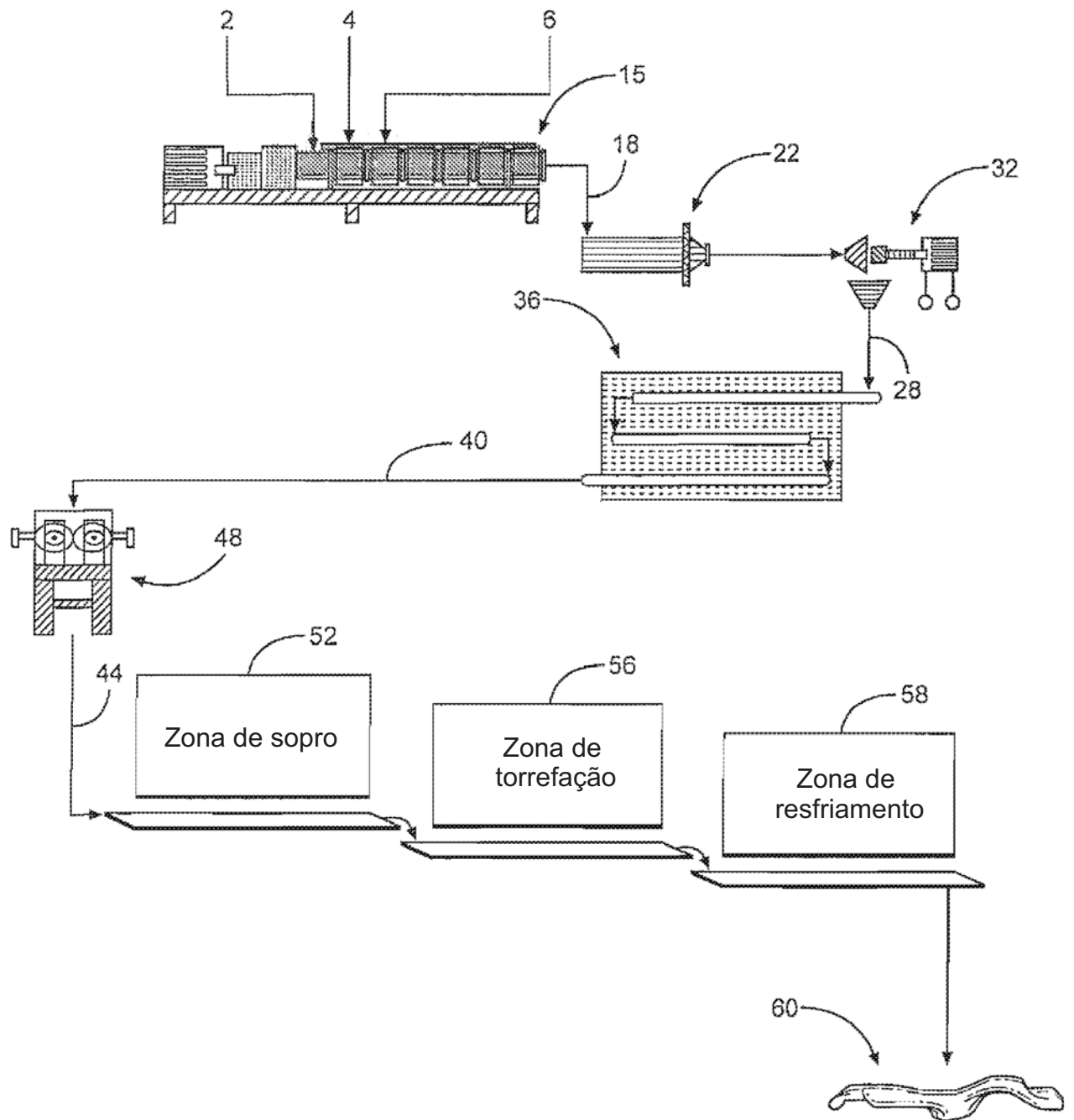
estabelecer uma pluralidade de correntes de massa a partir da massa de cereais cozida e uma segunda seção que estabelece e uma zona de convergência dentro da qual a pluralidade de correntes de massa é fundida para formar um único extrudado de massa; e em que a matriz de extrusão inclui uma placa rompedora (205) localizada a montante da zona de convergência e incluindo a pluralidade de aberturas geométricas espaçadas; e

um dispositivo de secagem (126) que estabelece flocos de cereais ondulados individuais (135) a partir dos discos de massa de cereais, em que cada floco de cereal inclui um corpo de floco que tem uma pluralidade de protuberâncias de superfície interconectadas espaçadas (146, 149) e regiões de densidade variadas por todo o seu corpo que são interconectadas.

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de aberturas geométricas espaçadas constitui aberturas circulares espaçadas.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a matriz de extrusão inclui uma cabeça da matriz (155) formada com uma pluralidade de portas de extrusão espaçadas (164), em que cada uma das portas de extrusão tem nela estabelecida um respectivo conjunto da pluralidade de aberturas geométricas espaçadas.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que compreende ainda: um controlador (90) ligado ao dispositivo de corte, em que o dito controlador permite uma velocidade de operação do dispositivo de corte usado no fatiamento do extrudado de massa a ser alterado a fim de variar um grau de ondulação dos flocos de cereais ondulados individuais.

**FIG. 1**

Técnica anterior

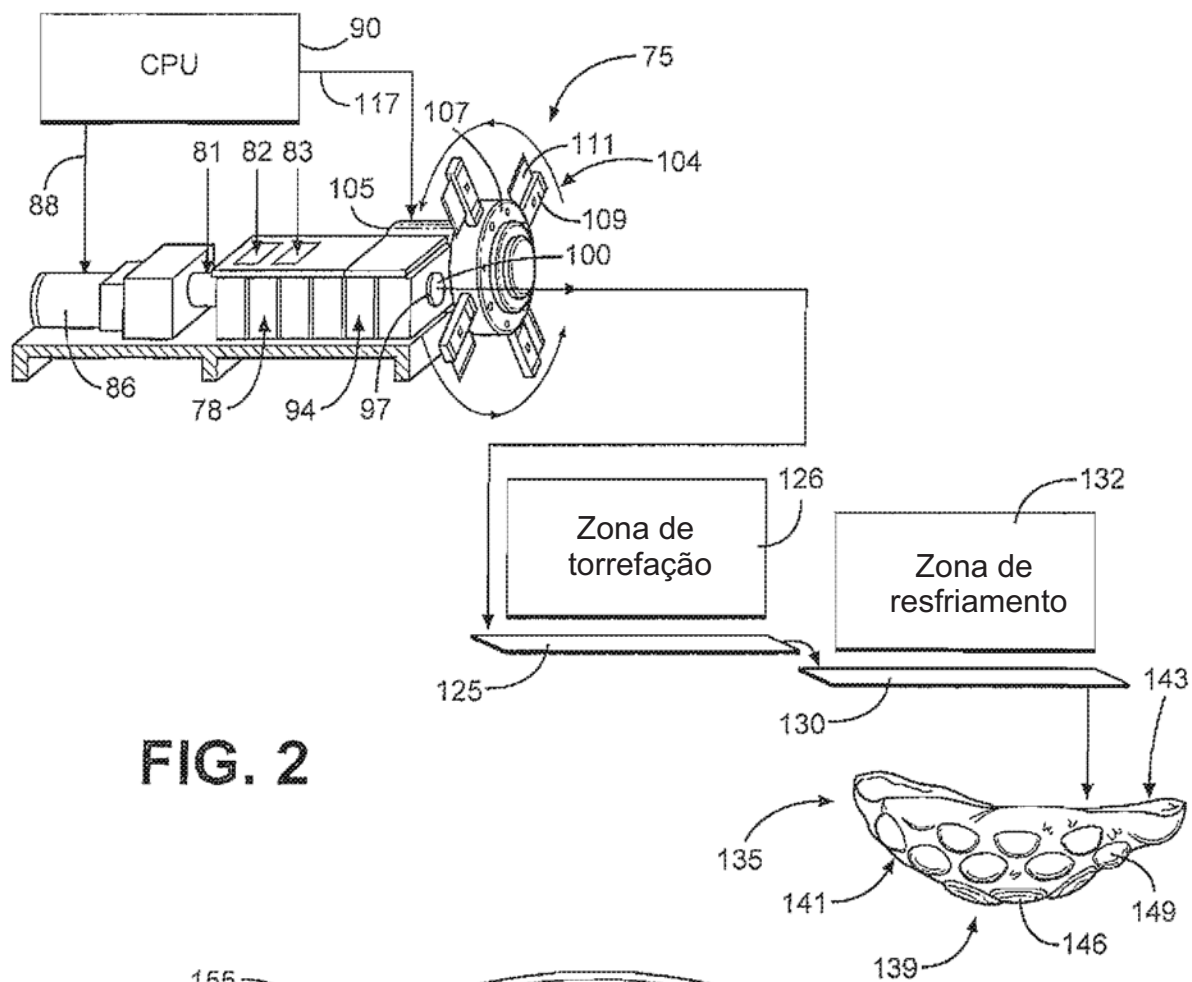


FIG. 2

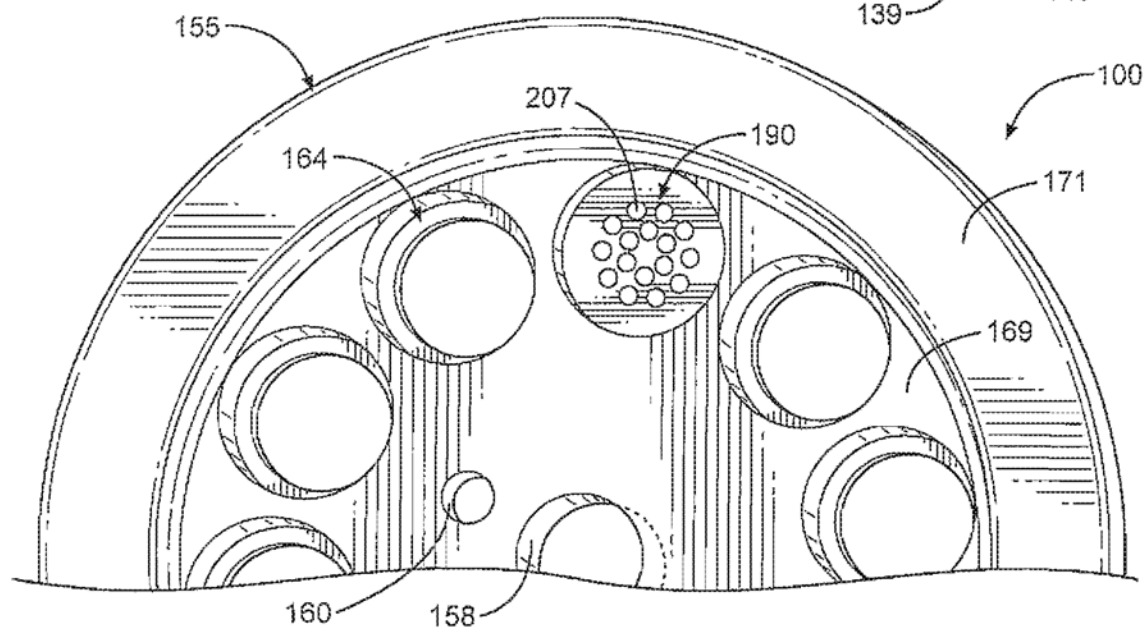


FIG. 3

