



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

(21) **PI0621059-7 A2**

(22) Data de Depósito: 30/01/2006
(43) Data da Publicação: 29/11/2011
(RPI 2134)



(51) *Int.Cl.:*

A23L 1/01
A47J 37/12
A47J 36/38
A47J 27/08
A47J 27/088
A23L 1/217

(54) **Título:** MÉTODO E DISPOSITIVO PARA FRITURA DE PRODUTO EM MÚLTIPLOS ESTÁGIOS

(73) **Titular(es):** BMA Nederland B.V.

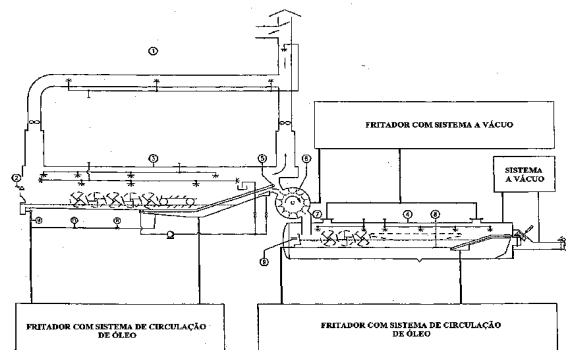
(72) **Inventor(es):** Erik Van Loon, Mirko Löhn

(74) **Procurador(es):** Nellie Anne Daniel Shores

(86) **Pedido Internacional:** PCT NL2006000051 de 30/01/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/086724de 02/08/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO E DISPOSITIVO PARA FRITURA DE PRODUTO EM MÚLTIPLOS ESTÁGIOS. Trata-se de um método em que os produtos, como batatas chips, legumes, frutas, nozes ou similares são fritos em pelo menos dois estágios. No primeiro estágio os produtos são fritos em uma temperatura entre 90 e 190°C, onde em seguida os produtos são transportados até o segundo estágio. No segundo estágio os produtos são submetidos à fritura na pressão reduzida de 25 a 150 mbar à temperatura entre 100 e 145°C. No segundo estágio a temperatura é aprimorada e mantida em nível elevado, porque sob as ditas condições de vácuo reduzido, a temperatura de evaporação cai drasticamente, e conseqüentemente persiste a evaporação para fora dos produtos, o que reduz a quantidade da substância de fritura oleosa ou graxa que é absorvida neste estágio pelo produto.





PI0621059-7

“MÉTODO E DISPOSITIVO PARA FRITURA DE PRODUTO EM MÚLTIPLOS ESTÁGIOS”

A presente invenção refere-se a um método de fritura em múltiplos estágios.

5 A presente invenção também se refere a um dispositivo para fritura em múltiplos estágios.

O dito método e dispositivo também são conhecidos pelo documento US 3.812.775, No método conhecido, produtos comestíveis, geralmente formados a partir de composições que
10 compreendem produtos amiláceos e que contêm adição de açúcares e/ou açúcares naturais, são fritos em um método de fritura em dois estágios. Durante o primeiro estágio os produtos são fritos em óleo com uma temperatura de 110°C a 190°C até um teor de umidade de 5 a 20%, enquanto que no segundo
15 estágios os produtos são fritos sob uma pressão reduzida de 50 a 100 mbar em óleo a temperatura não superior a 100°C, impedindo a ocorrência de descoloração excessiva dos produtos fritos e proporcionando a cor atrativa necessária a estes produtos.

20 É ainda conhecido a partir do documento WO 00/30472 para o branqueamento de tiras de batata e similares, onde em seguida as tiras são fritas a pressão atmosférica, resfriadas e fritas em óleo a 115,5 a 144,4°C sob vácuo de cerca de 25,4 a 50,8 mbar de mercúrio.

25 A partir do documento EP 1.283.680, um método e dispositivo são conhecidos para produtos de fritura em gordura à pressão reduzida. A gordura é removida dos produtos introduzindo-os em uma câmara rotativa de uma centrífuga, e

centrifugando-os na mesma à pressão reduzida. Os produtos são liberados através de uma válvula inferior da centrífuga e expostos à atmosfera através de uma câmara de eclusa. Com isto, impede-se uma aglomeração dos produtos.

5 O objeto da presente invenção é promover o aperfeiçoamento do método de fritura conhecido, de modo que o dispositivo associado proporcione economia de tempo, custo e método em combinação com o maior rendimento do produto, enquanto mantém as características essenciais de textura, cor,
10 aroma, sabor, teor de óleo/gordura, digestibilidade, ao mesmo tempo em que reduz os produtos térmicos da reação prejudiciais aos seres humanos, como a acrilamida.

Além disso, o método de acordo com a invenção possui os elementos característicos descritos na reivindicação
15 1, e o dispositivo possui os elementos descritos na reivindicação 10.

Uma vantagem do método de fritura de acordo com a presente invenção é que, embora o tempo total de fritura seja dependente, especificamente, das dimensões de seccionamento e das especificações do produto, o tempo total de fritura é consideravelmente reduzido devido às condições de vácuo especificadas e à faixa de temperatura de fritura no segundo estágio. No segundo estágio, a evaporação é aprimorada e mantida em nível elevado, pelo fato de que, mediante as
20 ditas condições de vácuo reduzido, a temperatura de evaporação cai drasticamente e, conseqüentemente, prossegue a evaporação fora dos produtos. Este fato reduz a quantidade de substâncias de fritura graxas e oleosas que são adquiridas
25

neste estágio pelo produto, o que promove o apuramento dos elementos sensoriais, tais como a textura e o aroma dos produtos, sem um paladar gorduroso e oleoso. Ademais, a redução da absorção de óleo e gordura pelos produtos é mais saudável para o consumidor.

Vantajosamente, a lixiviação dos produtos a serem fritos, a qual pode preceder o primeiro estágio a fim de reduzir o teor de açúcar dos produtos, pode ser omitida completamente.

Para alguns produtos, como legumes, cenouras e, por exemplo, beterrabas, cuja textura depende menos da temperatura no primeiro estágio, é possível economizar energia fritando os produtos na parte mais baixa da faixa de 90 a 190°C sob uma pressão reduzida de 25 a 700 mbar.

Uma modalidade do método de acordo com a invenção possui os elementos característicos descritos na reivindicação 3. Vantajosamente, conservando a temperatura mensurável da superfície dos produtos, também denominada temperatura da camada limite, entre a dita superfície e a substância da fritura - na entrada do segundo estágio em torno de 100 a 160°C, mantém a evaporação no nível elevado citado acima na dita entrada no início do segundo estágio.

Uma modalidade adicional do método de acordo com a invenção possui elementos característicos descritos na reivindicação 4. Uma temperatura média da superfície de cerca de 145°C fornece a melhor garantia com investimentos de energia relativamente baixos, de modo a impedir a interrupção da evaporação, o que de outro modo causaria a absorção inde-

sejada da substância da fritura.

Se em outra modalidade adicional o tempo de transporte dos produtos, que é definido como o tempo entre a saída do primeiro estágio até a introdução no segundo estágio, for de, no máximo, 15 segundos, a temperatura da superfície dos produtos não cairá drasticamente. O tempo de transporte é um acúmulo dos períodos de tempo, que normalmente inclui o tempo durante o qual os produtos são removidos do banho de óleo/gordura no primeiro estágio, conduzidos à saída, transportados à entrada do segundo estágio, introduzidos no segundo estágio, submetidos à vácuo e ao ar e/ou óleo quente no segundo estágio. Normalmente, a queda de temperatura será ainda mais afetada quanto mais longo o tempo de transporte, o que prejudicará a textura, cor, teor da substância da fritura e aroma dos produtos. O tempo de transporte também depende da temperatura de fritura no primeiro estágio. Quanto maior esta temperatura de fritura, mais energia é incluída nos produtos e maior pode ser o tempo de transporte de um estágio ao seguinte antes de a temperatura dos produtos atingir um valor crítico de temperatura, onde, mediante a evaporação da superfície, cessará.

As medidas adicionais especificadas nas demais reivindicações dependentes 11 e 12 poderiam ser adotadas no sentido de manter a temperatura elevada acima da dita temperatura, a fim de dar continuidade à evaporação até o teor de umidade desejado, antes de se alcançar o início do segundo estágio. Apenas no segundo estágio a temperatura pode crescer gradualmente, enquanto a evaporação dos produtos é

mantida, devido à condição de redução de pressão no segundo estágio. A fritura no final do segundo estágio é concluída a tempo, de modo a não reduzir o teor médio de umidade dos produtos até o valor conveniente de 1 a 1,5%, já que nesta
5 faixa de teor de umidade a formação de acrilamida depende de forma mais crítica da temperatura e do teor de umidade dos produtos fritos.

Além disso, a remoção da substância da fritura, visando impedir o paladar gorduroso do produto final, pode
10 ser efetuada segundo as formas substanciadas nas reivindicações dependentes 13 e 14.

No presente o método e dispositivo da presente invenção serão ainda elucidados junto de suas vantagens adicionais, enquanto o desenho anexo é citado, em que os compo-
15 nentes similares estão sendo citados por meio dos mesmos numerais de referência. Nesses desenhos:

A Figura 1 mostra um esboço geral de um dispositivo de fritura em múltiplos estágios de acordo com a presente invenção, capaz de realizar o método de acordo com a inven-
20 ção;

A Figura 2 mostra as trajetórias ampliadas subsequentes para os produtos a serem fritos; e

A Figura 3 mostra um gráfico da formação de acrilamida (AA) sob condições atmosféricas como uma função da
25 porcentagem de umidade em produtos fritos, na dependência de diversas temperaturas de fritura cujo propósito é elucidar o processo de formação da acrilamida durante a fritura.

A Figura 1 mostra um dispositivo 1 para produtos

de fritura em diversos estágios distintos. Os materiais brutos selecionados e coletados para os produtos, que podem ser, por exemplo, batatas, legumes, nozes, frutas ou composições ou formulações destes produtos, são preparados antes
5 de serem introduzidos no dispositivo onde os produtos são submetidos ao método de fritura em estágios múltiplos. Em geral, os produtos conterão carboidratos, ou seja, amido e açúcares. No restante desta descrição somente serão citadas as batatas, em particular as batatas chips, como um exemplo
10 simplificado dos produtos anteriormente mencionados. Os materiais brutos são preparados por meio de lavagem, onde são eliminados elementos estranhos como areia, pedras e outros semelhantes, por exemplo, por meio de vapor ou de sistemas de descascamento mecânico, e as cascas são removidas. Em se-
15 guida as batatas são lavadas para a remoção de resíduos das cascas e do amido da superfície, e seccionadas em formas ou fatias, e em seguida é possível que sejam novamente lavadas para remoção do amido livre do processo de seccionamento.

Possivelmente será necessário o branqueamento dos
20 produtos seccionados a fim de lixiviar os açúcares dos produtos, em particular se forem considerados produtos com alto teor de açúcar. Em seguida, a lixiviação é necessária, pelo fato de que os açúcares e proteínas são conhecidos por inferir o notório complexo de reação de Maillard, causando uma
25 descoloração marrom indesejada, assim como produtos de reação térmica como a acrilamida. O teor de açúcar depende do tipo de materiais brutos disponíveis, mas também depende na estação do ano. Uma etapa subsequente de relevância, em ter-

mos de custos por produto, tempo de manuseio, dependência sazonal e rendimento do produto final, seria se a lixiviação pudesse ocorrer de modo totalmente supérfluo. O presente processo de fritura em estágios múltiplos é capaz de impedir a lixiviação dos produtos, mesmo se os materiais brutos possuírem um teor elevado de açúcar. Os parâmetros da fritura que determinam as condições no segundo estágio, os quais serão descritos após a descrição do primeiro estágio que segue o primeiro, carregam consigo recursos importantes para que este objetivo seja atingido.

Subsequentemente à preparação anteriormente mencionada, os produtos seccionados são conduzidos à entrada 2 do dispositivo 1. O dispositivo conforme mostrado compreende dois estágios principais e possíveis nos estágios intermediários, como a remoção de uma substância da fritura, ou o estágio de evaporação contínua, porém, na prática, mais de dois estágios são viáveis e aconselháveis, dependendo, por exemplo, da natureza dos produtos que serão fritos. O dispositivo 1, conforme mostrado, compreende dois alojamentos distintos 3 e 4 para cada um dos estágios principais, através da qual o alojamento do primeiro estágio é posicionado acima do alojamento de um segundo estágio. No primeiro estágio dos estágios principais, os produtos da entrada são fritos geralmente, mas não necessariamente, sob condições atmosféricas, com o objetivo de fornecer aos produtos a consistência, crocância ou frescor, textura principal e coloração principal desejados, podendo exigir componentes básicos como, por exemplo, os conhecidos por si mesmos a partir dos

documentos US 3.812.775, EP 1.133.243 ou EP 1.283.680, cujos teores relevantes são aqui incorporados por meio de citação.

A temperatura de fritura no primeiro estágio pode abaixar até 90°C, mas em seguida a fritura ocorrerá sob condições de vácuo a fim de realizar uma fritura aproveitável. No entanto, na faixa inferior de temperatura de fritura, será despendido um período de tempo maior para os produtos a serem fritos. Os produtos passíveis de fritura nas ditas baixas temperaturas são os legumes, cenouras e, por exemplo, beterrabas.

Em um processo contínuo ou por batelada, os produtos inseridos no primeiro alojamento 3 são fritos sob condições atmosféricas em uma substância de fritura que extraordinariamente contém óleo e/ou gordura, geralmente em temperatura entre 90 e 190°C, preferencialmente em torno de 185°C. Quanto mais elevada esta temperatura, mais energia os produtos conterão - dado o tempo de permanência - se saírem do compartimento 3 do primeiro estágio através da saída 5.

Conforme também mostrado em detalhe a título de exemplo na Figura 2, a saída 5 é acoplada através de uma eclusa operável 6 até uma entrada 7 do segundo estágio alojada no segundo alojamento 4. Preferencialmente uma saída, como a saída 5 do primeiro estágio, possui uma largura menor do que a largura de uma entrada subsequente, como, por exemplo, a entrada 7 do segundo estágio, que possui uma largura eventualmente de 1800 mm. A ampliação das várias trajetórias subsequentes, através de várias saídas e entradas mais amplas, impede a agregação e a coagulação dos produtos. Os e-

xemplos práticos de largura sucessiva mostrados na Figura 2 da entrada, eclusa e saída variam gradativamente entre, por exemplo, 1400 mm, 1500 mm, 1600 mm e 1800 mm. O alojamento 4 do segundo estágio possui uma parte interior 8 que é móvel por meio de um sistema de trilho 9 mostrado de forma esquemática. O fato de ser posicionado sob o alojamento 3 do primeiro estágio resulta no dispositivo de fritura compacto 1, através do qual o sistema de trilho 9 facilita a limpeza, içamento e manutenção dos componentes usados no segundo estágio.

A fritura no primeiro estágio é concluída com teor de umidade dos produtos entre 5 e 30% em peso, preferencialmente entre 8 a 15% em peso, dependendo dos produtos. Após o possível transporte direto e a introdução na entrada 7 até o segundo estágio, os produtos são submetidos à fritura sob pressão reduzida de 25 a 150 mbar, preferencialmente de 50 a 100 mbar, em particular em torno de 75 mbar, em uma temperatura entre 100 e 145°C. Esta pressão é tão reduzida que a evaporação do vapor de água dos produtos será estimulada, mas jamais interrompida, assegurando que um mínimo da substância da fritura penetrará através da superfície dos produtos e afetará a textura interna do material do produto, o paladar, a aparência, o aroma e a estrutura dos produtos.

Por outro lado, a faixa da temperatura de fritura do segundo estágio do produto é mais elevada quando comparada com a temperatura inferior a 100°C do segundo estágio da fritura informada no documento US 3.812.775, que resulta em um tempo de fritura consideravelmente mais reduzido, um ren-

dimento associado de produto mais elevado, e que possui vantagens em relação aos padrões organolépticos.

O gráfico da Figura 3 mostra a formação da acrilamida (AA) como função do teor de umidade dos produtos para 5 várias temperaturas de substância de fritura. É notório por si só que o aminoácido asparagina e os açúcares reduzidos geralmente presentes nos produtos a serem fritos formam a acrilamida sob influência da energia térmica. O gráfico fornece a percepção de que o controle da temperatura em teores 10 de umidade do produto mais elevados é menos crítico em relação à formação da acrilamida do que em teores de mistura mais baixos. Também mostra que a medição da saída de umidade é mais crítica em teores de umidade mais baixos, quando gera a formação de acrilamida em uma dada temperatura no segundo 15 estágio. Mostra ainda que a redução da temperatura de fritura no segundo estágio, ou possivelmente em um terceiro estágio adicional a partir deste momento, reduz a formação de acrilamida, em particular em teores de umidade mais baixos. Portanto, a temperatura da substância de fritura no final do 20 segundo estágio ou possivelmente a partir deste ponto em um terceiro estágio, onde o produto também é mantido sob condições de vácuo, é preferencialmente ajustada em valor mais baixo do que no início do segundo estágio. Pretende-se que esta queda de temperatura encerre o problema da formação acentuada de acrilamida em teores baixos de umidade dos produtos no final do segundo estágio como mostra o gráfico. 25 Desta forma o teor de umidade dos produtos fritos pode ser reduzido de forma a se situar nas faixas especificadas aci-

ma, eliminando o perigo de gerar um processo de fritura ou produtos colaterais nocivos que afetem as características essenciais dos produtos, ou de colocar em risco a saúde humana. O método de fritura do segundo estágio pode ser controlado por meio de recursos apropriados de acordo com os ensinamentos acima no sentido de se obter as vantagens supra-discriminadas.

A temperatura da superfície dos produtos que se inserem na entrada do segundo estágio está entre 100 e 160°C. Na prática, a temperatura em torno de 145°C é mantida nos intervalos. No entanto, se o tempo de permanência entre os estágios for bastante longo e não forem efetuadas medições que impeçam o resfriamento demasiado dos produtos, o tempo de transporte dos produtos, que é definido como o tempo entre a saída do primeiro estágio e a entrada no segundo estágio, deveria ser de no máximo 15 segundos. De outro modo, o resfriamento dos produtos entre os estágios poderia resultar na indesejada interrupção da evaporação do produto. Sob circunstâncias, é permitido o resfriamento dos produtos no segundo estágio até cerca de 130°C, enquanto é criada a condição de pressão reduzida.

A pressão de fritura reduzida no segundo estágio é finalizada se um teor médio de umidade entre 0,5 e 3,5%, particularmente de 0,8 a 2%, mais particularmente em torno de 1,5% por peso for alcançada. O resultado final do método de fritura é, em particular, um produto da batata com características sensoriais aprimoradas comparáveis às clássicas batatas chips fritas à pressão atmosférica em um processo de

estágio único.

A desejada evaporação contínua dos produtos entre e durante quaisquer estágios pode ser obtida pela execução de uma ou mais das seguintes etapas de evaporação contínua:

- 5 a) fluir os vapores de fritura quentes, possivelmente superaquecidos, em torno de 105 a 145°C acima e/ou dentro dos produtos; b) usar onda eletromagnética que irradia os elementos, como elementos infravermelhos ou elementos de microondas para irradiar os produtos; c) pulverizar uma substância de fritura quente o bastante em torno de 100 a 145°C acima dos produtos; d) injetar uma substância de fritura quente o bastante em torno de 105 a 145°C sobre os produtos que possivelmente se locomovem; e) submeter a vácuo os produtos que possivelmente se locomovem; f) conduzir o ar quente em torno de 105 a 145°C acima e/ou dentro dos produtos. É possível também empregar trocadores de calor apropriados para aquecer, superaquecer ou reaquecer a substância da fritura. Pelo menos uma das etapas de evaporação contínua pode, se desejar, ser realizada sob pressão reduzida, cujo efeito
- 10 é a redução da temperatura exigida, na qual ocorre a evaporação dos produtos. É possível que meios apropriados adicionais estejam presentes para a remoção da substância de fritura dos produtos, sob condições atmosféricas ou sob condições de pressão reduzida.

- 25 Finalmente, de modo específico, mas não exclusivo, o último estágio de remoção da substância de fritura dos produtos pode, se desejado, ser realizado por meio de uma ou mais das seguintes etapas: a) prolongar o tempo de drenagem

ou de repouso dos produtos a fim de permitir a gotejamento dos produtos, dispensando a necessidade do fornecimento de energia mecânica; b) forçar a vibração dos produtos, o que também é esperado no sentido de promover o desprendimento dos produtos entre si; c) centrifugar os produtos; d) aspirar os vapores da fritura; e) extrair o vapor forçado ou não forçado, em particular, o vapor superaquecido criado possivelmente através do superaquecimento dos vapores de fritura, acima e/ou dentro dos produtos.

10 É vantajoso se um ou mais dispositivos de controle de vácuo forem instalados no dispositivo 1 e controlados para reduzir a pressão dentro de ± 5 mbar, em particular ± 2 mbar. Isto é importante porque os limites da faixa de controle de pressão são de importância vital na obtenção de uniformidade das características atrativas dos produtos, como, em particular, o paladar, o aroma, a aparência e a textura crocante das batatas fritas chips ou dos produtos semelhantes.

20 Para um controle de temperatura fixo, suave e preciso nos vários estágios do processo de fritura é aconselhável manter o mais estável possível a quantidade de água compreendida nos produtos de entrada por unidade de tempo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fritar produtos em pelo menos dois estágios, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no primeiro estágio os produtos são fritos em uma temperatura entre 90 e 190°C, onde em seguida os produtos são transportados até o segundo estágio e submetidos à fritura na pressão reduzida de 25 a 150 mbar à temperatura entre 100 e 145°C.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no primeiro estágio os produtos são fritos à pressão reduzida de 25 a 700 mbar.

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os produtos são inseridos no segundo estágio à temperatura média de superfície dos produtos entre 100 e 160°C, preferencialmente em torno de 145°C.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que entre os dois estágios a temperatura da superfície dos produtos é mantida em torno de uma temperatura média de 145°C.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tempo de transporte dos produtos, que é definido pelo tempo de saída do primeiro estágio até a introdução no segundo estágio é de 15 segundos, no máximo.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro estágio é concluído com teor médio de umidade dos produtos entre 5 e 30% por peso.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que entre os dois estágios os produtos são tratados em um ou mais estágios intermediários, de modo que a evaporação para fora dos produtos não é interrompida durante o transporte de um estágio até o seguinte.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que para carboidratos, sendo amido e açúcar, e/ou produtos contendo proteínas, como batatas, legumes, nozes, frutas ou suas formulações, a temperatura de fritura no primeiro estágio é de cerca de 185°C, onde os produtos são fritos até atingirem um teor médio de umidade de 8 a 15% em peso, e/ou que no segundo estágio, os produtos são fritos sob a pressão de 50 a 100 mbar, em particular em torno de 75 mbar, até atingirem um teor médio de umidade de 0,5 a 3,5%, particularmente de 0,8 a 2%, mais particularmente em torno de 1,5% em peso.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a temperatura média de fritura no segundo estágio é de cerca de 130°C.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a temperatura da substância da fritura ao final do segundo estágio é inferior à temperatura do início do segundo estágio, na dependência no teor de umidade dos produtos ao final do segundo estágio.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que durante o

transporte dos produtos entre qualquer um dos estágios, uma ou mais das etapas contínuas de evaporação são executadas:

a) fluir os vapores de fritura quentes em torno de 105 a 145°C acima e/ou dentro dos produtos;

5 b) usar elementos de irradiação de onda eletromagnética, como elementos infravermelhos ou elementos de microondas para irradiar os produtos;

c) pulverizar uma substância de fritura quente em torno de 100 a 145°C acima dos produtos;

10 d) injetar uma substância de fritura quente em torno de 105 a 145°C sobre os produtos que possivelmente se locomovem;

e) submeter a vácuo os produtos que possivelmente se locomovem;

15 f) conduzir o ar quente em torno de 105 a 145°C acima e/ou dentro dos produtos.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma das ditas etapas é executada sob pressão reduzida.

20 13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que após um estágio, em particular o último estágio, uma substância de fritura é removida dos produtos, sob condições atmosféricas ou sob condições de pressão reduzida.

25 14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a remoção da substância da fritura dos produtos é executada por meio de uma ou mais das seguintes etapas:

- a) prolongar o tempo de drenagem dos produtos;
- b) forçar a vibração dos produtos;
- c) centrifugar os produtos;
- d) aspirar os vapores da fritura;

5 e) extrair o vapor forçado ou não forçado, em particular, o vapor superaquecido criado possivelmente através do superaquecimento dos vapores de fritura, acima e/ou dentro dos produtos.

10 15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os produtos são fritos enquanto está sendo empregada uma substância de fritura contendo óleo e/ou gordura.

15 16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as larguras das trajetórias onde acima dos produtos o progresso através de vários estágios do método de fritura se torna mais amplo.

20 17. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um ou mais dispositivos de controle de vácuo reduzem a pressão para ± 5 mbar, em particular ± 2 mbar.

25 18. Dispositivo para produtos de fritura em diversos estágios, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender alojamentos isolados para cada um dos estágios, em que o primeiro estágio para fritura dos produtos possui seu alojamento pelo menos parcialmente posicionado acima do alojamento do segundo estágio, em que o segundo estágio é equipado para fritar produtos sob pressão reduzida, e em que a saída do primeiro estágio é equipada para ser acoplada à entrada do segundo

estágio, através da qual o alojamento do segundo estágio possui uma parte interior que é móvel em relação ao alojamento.

19. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 18,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a saída do primeiro estágio possui uma largura menor do que a entrada do segundo estágio.

20. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 18 ou 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender uma eclusa a-
10 coplada entre a saída do primeiro estágio e a entrada do segundo estágio.

21. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 20,
CARACTERIZADO pelo fato de que a largura da eclusa se situa
entre as larguras da saída do primeiro estágio e da entrada
15 do segundo estágio.

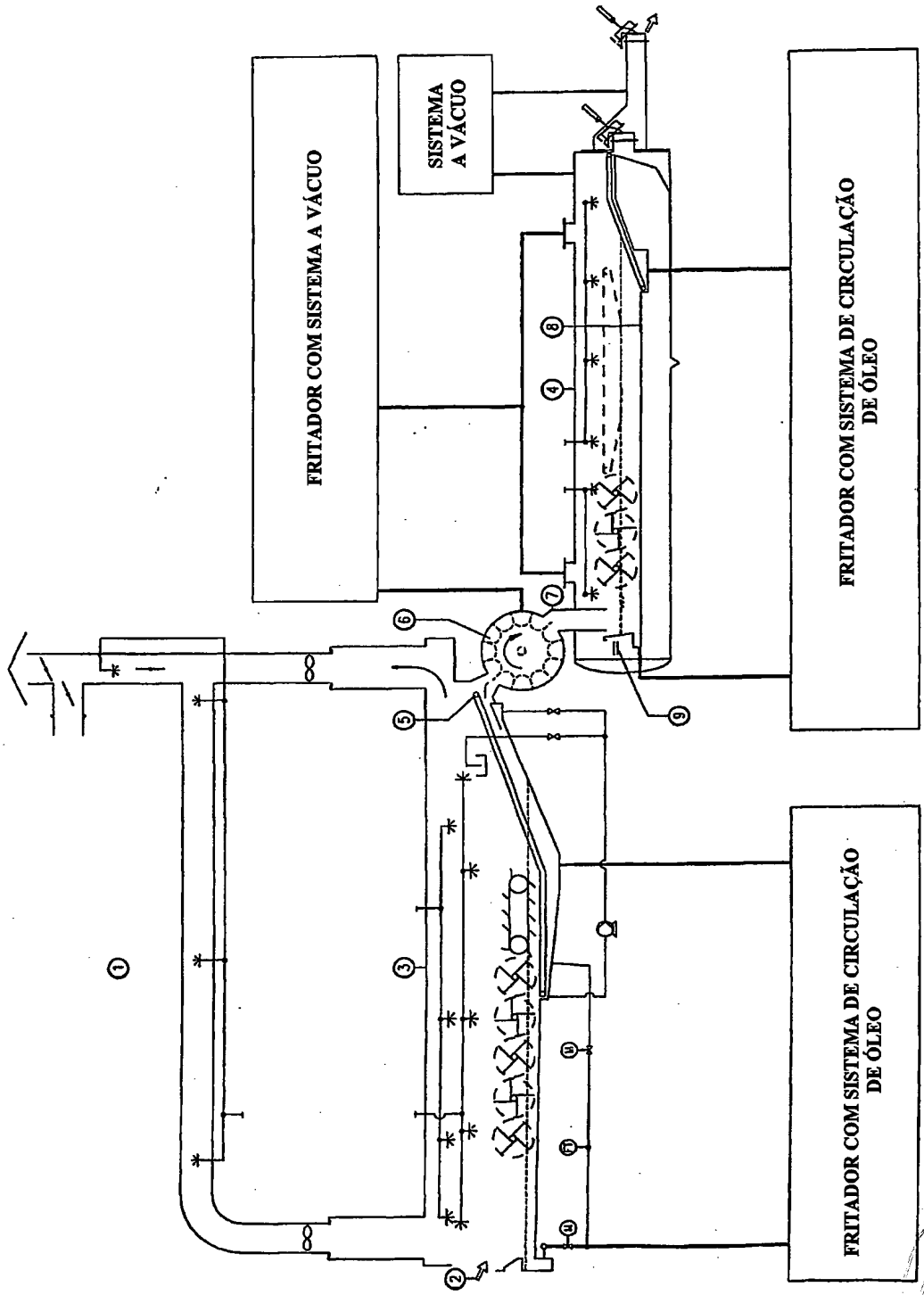


Fig.1

RESUMO"MÉTODO E DISPOSITIVO PARA FRITURA DE PRODUTO EM MÚLTIPLOS ESTÁGIOS"

Trata-se de um método em que os produtos, como batatas chips, legumes, frutas, nozes ou similares são fritos em pelo menos dois estágios. No primeiro estágio os produtos são fritos em uma temperatura entre 90 e 190°C, onde em seguida os produtos são transportados até o segundo estágio. No segundo estágio os produtos são submetidos à fritura na pressão reduzida de 25 a 150 mbar à temperatura entre 100 e 145°C. No segundo estágio a temperatura é aprimorada e mantida em nível elevado, porque sob as ditas condições de vácuo reduzido, a temperatura de evaporação cai drasticamente, e conseqüentemente persiste a evaporação para fora dos produtos, o que reduz a quantidade da substância de fritura oleosa ou graxa que é absorvida neste estágio pelo produto.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fritar produtos em pelo menos dois estágios, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no primeiro estágio os produtos são fritos em uma temperatura entre 90 e 190°C, onde em seguida os produtos são transportados até o segundo estágio e submetidos à fritura na pressão reduzida de 25 a 150 mbar à temperatura entre 100 e 145°C.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no primeiro estágio os produtos são fritos à pressão reduzida de 25 a 700 mbar.

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os produtos são inseridos no segundo estágio à temperatura média de superfície dos produtos entre 100 e 160°C, preferencialmente em torno de 145°C.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que entre os dois estágios a temperatura da superfície dos produtos é mantida em torno de uma temperatura média de 145°C.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tempo de transporte dos produtos, que é definido pelo tempo de saída do primeiro estágio até a introdução no segundo estágio é de 15 segundos, no máximo.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro estágio é concluído com teor médio de umidade dos produtos entre 5 e 30% por peso.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que entre os dois estágios os produtos são tratados em um ou mais estágios intermediários, de modo que a evaporação para fora dos produtos não é interrompida durante o transporte de um estágio até o seguinte.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que para carboidratos, sendo amido e açúcar, e/ou produtos contendo proteínas, como batatas, legumes, nozes, frutas ou suas formulações, a temperatura de fritura no primeiro estágio é de cerca de 185°C, onde os produtos são fritos até atingirem um teor médio de umidade de 8 a 15% por peso, e/ou que no segundo estágio, os produtos são fritos sob a pressão de 50 a 100 mbar, em particular em torno de 75 mbar, até atingirem um teor médio de umidade de 0,5 a 3,5%, particularmente de 0,8 a 2%, mais particularmente em torno de 1,5% por peso.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a temperatura média de fritura no segundo estágio é de cerca de 130°C.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a temperatura da substância da fritura ao final do segundo estágio é inferior à temperatura do início do segundo estágio, em dependência do teor de umidade dos produtos ao final do segundo estágio.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que durante o

transporte dos produtos entre qualquer um dos estágios, uma ou mais das seguintes etapas contínuas de evaporação são executadas:

5 a) fluir os vapores de fritura quentes em torno de 105 a 145°C acima e/ou dentro dos produtos;

b) usar elementos de irradiação de onda eletromagnética, como elementos infravermelhos ou elementos de microondas para irradiar os produtos;

10 c) pulverizar uma substância de fritura quente em torno de 100 a 160°C acima dos produtos;

d) injetar uma substância de fritura quente em torno de 100 a 160°C sobre os produtos que possivelmente se locomovem;

15 e) submeter a vácuo os produtos que possivelmente se locomovem;

f) conduzir o ar quente em torno de 105 a 145°C acima e/ou dentro dos produtos.

20 12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma das ditas etapas é executada sob pressão reduzida.

25 13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que após um estágio, em particular o último estágio, uma substância de fritura é removida dos produtos, sob condições atmosféricas ou sob condições de pressão reduzida.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a remoção da substância da fritura dos produtos é executada por meio de uma ou mais das

seguintes etapas:

a) prolongar o tempo de drenagem dos produtos;

b) forçar a vibração dos produtos;

c) centrifugar os produtos;

5 d) aspirar os vapores da fritura;

e) extrair, de forma forçada ou não forçada, vapor, em particular o vapor superaquecido criado possivelmente através do superaquecimento dos vapores de fritura, acima e/ou dentro dos produtos.

10 15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os produtos são fritos enquanto está sendo empregada uma substância de fritura contendo óleo e/ou gordura.

15 16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as larguras das trajetórias sobre onde os produtos passam através dos vários estágios do método de fritura se tornam mais amplo.

20 17. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um ou mais dispositivos de controle de vácuo reduzem a pressão para ± 5 mbar, em particular ± 2 mbar.

25 18. Dispositivo para fritura de produtos em diversos estágios, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender alojamentos isolados para cada um dos estágios, em que o primeiro estágio para fritura dos produtos possui seu alojamento pelo menos parcialmente posicionado acima do alojamento do segundo estágio, em que o segundo estágio é equipado para fritar produtos sob pressão reduzida, e em que a saída do primeiro

estágio é equipada para ser acoplada à entrada do segundo estágio, através da qual o alojamento do segundo estágio possui uma parte interior que é móvel em relação ao alojamento.

5 19. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a saída do primeiro estágio possui uma largura menor do que a entrada do segundo estágio.

10 20. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 18 ou 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender uma eclusa acoplada entre a saída do primeiro estágio e a entrada do segundo estágio.

15 21. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a largura da eclusa se situa entre as larguras da saída do primeiro estágio e da entrada do segundo estágio.