



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

**(11) PI 0400056-0 B1**

**(22) Data do Depósito:** 11/02/2004

**(45) Data de Concessão:** 21/03/2017



---

**(54) Título:** MÁQUINA TIPO CONCHA, INSTALAÇÃO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE MASSA DE CHOCOLATE

**(51) Int.Cl.:** A23G 1/18

**(73) Titular(es):** MELLER EQUIPAMENTOS E TECNOLOGIA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

**(72) Inventor(es):** FLAVIO DA CRUZ ABAURRE

## “MÁQUINA TIPO CONCHA, INSTALAÇÃO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE MASSA DE CHOCOLATE”

[0001] A fabricação de chocolate é uma matéria de domínio público largamente relatada em livros e publicações técnicas especializadas. Ocorre que, com a evolução da indústria de fabricação de equipamentos ao longo do século passado, este processo foi sendo gradativamente aprimorado até atingir os padrões utilizados nos dias de hoje.

[0002] O chocolate é um produto que tem seu hábito de consumo largamente difundido por todos os continentes do planeta. Sua metodologia de fabricação começou a ser padronizada na Europa no início do século XX, onde se instituiu seus princípios básicos de processamento, que consistiam de: mistura, moagem e homogeneização sob forte e constante agitação. Para se executar este processamento se utilizava no início do século XX uma máquina denominada "*melageur*" que consiste num misto de misturador e moinho de rolos de granito (equipamento atualmente arcaico com baixíssima eficiência de processamento), onde os ingredientes para fabricação do chocolate que se consistem basicamente de: massa de cacau, manteiga de cacau, açúcar e eventualmente leite (quando se tratar de um chocolate ao leite) são adicionados para serem misturados e ao mesmo tempo moídos pelo trabalho mecânico de esmagamento dos pesados rolos de granito (obtendo-se um padrão de finura final situada na faixa de 40 a 50 micra, finura esta inaceitável pelo padrão atual que oscila na faixa de 16 a 25 micra), formando então a massa básica para fabricação da cobertura de chocolate. Na etapa seguinte esta massa já devidamente moída (50 a 40 micra) é adicionada num equipamento denominado "concha de braços para processamento de chocolate" (equipamento atualmente obsoleto para executar o trabalho correto de processamento do chocolate não atingindo os padrões de exigências requeridos atualmente pelo mercado consumidor), concha esta que possuía um recipiente com aquecimento próprio e braços excêntricos mecanicamente articulados por um eixo de cames, que proporcionado um movimento de vai e vem para um pesado

rolo de aço preso a sua extremidade onde a massa de chocolate já na forma líquida (com o restante da manteiga de cacau da formulação adicionada) permanecera sob constante agitação por extensos períodos de vinte e quatro a setenta e duas horas para se obter o desenvolvimento do sabor de pleno da cobertura de chocolate (período este de processamento completamente inaceitáveis para as atuais indústrias de processamento de coberturas de chocolate).

[0003] Com a evolução da indústria de fabricação de máquinas ao longo do século vinte os equipamentos de processamento se modernizaram permitindo com isto que o processamento original para fabricação de chocolate sofresse sua primeira grande alteração na busca por uma maior eficiência no seu trabalho de processamento além das melhorias nas suas características qualitativas. Com isto o processamento executado no passado pelo "*melageur*" (misturador/moedor com rolos de granito) foi substituído pelo trabalho eficiente executado na massa por um misturador do tipo sigma de braços rotativos, seguido da adição de um novo equipamento denominado "moinho de cilindro", conhecido como "refinadeira de chocolate". A melhoria obtida com esta modificação no processo produtivo da cobertura de chocolate foi de se conseguir uma melhor eficiência e homogeneização na mistura da massa o que facilitara sua posterior moagem executada pela "refinadeira de chocolate" (moinho de cilindros) obtendo-se com isto uma melhoria substancial nos padrões de finura da cobertura de chocolate (16 a 20 micra nos padrões atuais de finura), atingindo-se com esta substituição uma melhor produtividade industrial e performance nas qualidades organolépticas do produto final.

[0004] Ao longo do século XX vários modelos de conchas surgiram objetivando aprimorar o trabalho executado pela já obsoleta "concha de processamento chocolate" de braços alternativos (72 horas de ciclo). Os equipamentos colocados no mercado pela indústria de equipamentos para fabricação de cobertura de chocolate se caracterizaram por imprimirem um maior trabalho mecânico executado por seus braços mecânicos empregando para isto

motores de grande potência que foram instalados para movimentarem os braços mecânicos que atuam com lentos mexedores revolvendo constantemente a massa de cobertura de chocolate. Estes últimos são capazes de provocar um grande atrito na massa de cobertura de chocolate, característica de processamento fundamental para desenvolvimento do correto sabor final da cobertura de chocolate. O advento de máquinas mais potentes propiciou uma mudança do processamento básico do chocolate durante seu processo de "concheamento" (comparado com o antigo utilizado pelas então obsoletas conchas de braços alternativos). A grande inovação foi a divisão do concheamento da massa de cobertura de chocolate que era executada somente na fase líquida (com toda a manteiga de cacau da fórmula adicionada) para duas fases distintas sendo a primeira conhecida como "concheamento a seco" (onde somente parte de manteiga constante na formulação da cobertura de chocolate é adicionada na mistura proporcionando uma massa seca com a coexistência de uma farinha) seguida do "concheamento a úmido" (onde o restante da manteiga de cacau contida na fórmula é adicionada liquefazendo a massa de cobertura ficando com a consistência de um líquido muito viscoso).

[0005] Com o advento da possibilidade do uso dos equipamentos descritos acima (misturador, refinadeira de chocolate e concha de chocolate) o processo utilizado até os dias de hoje pelas indústrias de fabricação de chocolate ficou caracterizado como se segue: O açúcar moído em moinho de martelos (180 micra de finura) é adicionado junto com os outros ingredientes da formulação a saber; massa de cacau, parte da manteiga de cacau da fórmula final e eventualmente leite em pó (no caso de chocolate ao leite) são adicionados no recipiente do misturador horizontal de braços rotativos, onde se executa a mistura, aquecimento (40°C) e homogeneização dos ingredientes da massa de cobertura de chocolate, até adquirem a consistência de uma massa firme e pegajosa. Na etapa seguinte promove-se a moagem (refino) da massa de cobertura de chocolate (somente com parte da manteiga total da fórmula (cerca de 24% da gordura total da fórmula) utilizando a máquina "refinadeira de cinco cilindros" (finura obtida 16

a 25 micra). A mistura deixa esta máquina na forma de um pó fino já com suas características finais de finura (temperatura de 45°C). Na etapa seguinte este pó (16 a 25 micra) proveniente do refino da massa de chocolate é adicionado no recipiente do equipamento denominado "concha de chocolate" onde receberá o tratamento para desenvolvimento do sabor característico da cobertura de chocolate. Esta etapa é a final do processamento e se divide em duas; "conchagem a seco" e "conchagem a úmido". Na primeira fase a massa que possui uma consistência de uma farofa (24% de gordura total), é submetida a um forte trabalho mecânico executado através dos braços agitadores da "concha de processamento de chocolate" que podem ser em número de dois a seis, com objetivo básico se desenvolver o aroma e o sabor da cobertura de chocolate, além de melhorar suas características de viscosidade pela eliminação parcial da umidade retida na massa de cobertura de chocolate (valores computados entre 1 e 0,5% de umidade) característica fundamental para permitir uma boa trabalhabilidade da massa no momento de cobrir bombons e confeitos de chocolate (viscosidade ideal de 300,000 a 340,000 Pa.s). A eliminação desta umidade se dá através da geração do calor provocado pelo forte atrito dos braços mecânicos da concha os quais propiciam um forte aquecimento na massa (temperatura máxima de 60°C a ser respeitada pelo risco de recristalização do açúcar moído gerando a formação de grumos no produto). Estes braços, que estão se movimentando a baixa rotação, executam um movimento que busca inserir uma certa quantidade de ar fresco no interior da massa seca do chocolate, com objetivo de oxidar os taninos, antocianinas e resíduos de ácido acético remanescentes da fermentação da amêndoa do cacau, os quais são responsáveis pelas características de adstringência e acidez do produto. Nesta etapa, o produto fica sujeito a agitação constante, a baixa velocidade, sob temperatura controlada, a qual não deve exceder em muito 60°C sob risco de recristalização do açúcar refinado, inutilizando assim o produto, quando da formação de grumos duros descaracterizando a finura do produto. Nesta etapa, se processa a massa de

cobertura de chocolate por períodos que vão de 12:00 a 16:00 horas, após o que se adiciona o restante da manteiga da formulação (completando de 30% a 36% de teor de gordura comumente encontrado nas coberturas de chocolate) liquefazendo por completo a massa de cobertura de chocolate iniciando-se o que se caracteriza por "conchagem úmida" por períodos que vão de 6:00 a 12:00 horas, perfazendo um tempo total de processamento médio de 24:00 horas por batelada de processamento. A massa de chocolate permanece nesta fase de processamento sob constante agitação, com os braços mecânicos se movendo em alta velocidade para desmanchar a massa seca no restante da manteiga adicionada sob temperatura controlada (60°C).

[0006] A presente invenção baseia-se na utilização de equipamentos auxiliares com alta relação de performance operacional associados a uma metodologia única de processamento, obtendo-se baixo consumo energético, ciclo operacional e custo de instalação de processamento "versus" volume de chocolate produzido, quando comparado com as mais atuais e modernas técnicas de processamento de chocolate. Isto somente é possível graças a utilização de uma concha para processamento de chocolate tipo "U" objeto também da presente invenção. Isto é obtido mantendo-se as características químicas e organolépticas obtidas quando se utiliza processamento de chocolate utilizando-se dos mais modernos métodos de processamento convencional.

[0007] O objetivo da presente invenção é aprimorar a atual tecnologia de fabricação de cobertura de chocolate, provendo-se equipamentos de baixos custos de imobilização e de instalação, quando comparados aos custos dos equipamentos convencionalmente utilizados para este fim, além de se utilizar uma nova máquina (concha de chocolate tipo "U"), especialmente desenvolvida para dar base de sustentação a esta nova forma de processamento durante a importante etapa do processo de fabricação do chocolate conhecida como "concheamento (seco e úmido) da massa de cobertura de chocolate". Como resultado do uso desta tecnologia, pode-se utilizar uma unidade compacta de processamento, ocupando

uma pequena área física no parque fabril (em detrimento de uma área pelo menos três vezes superior ocupada por uma planta convencional) possuindo ainda um baixo custo operacional no que tange a potência utilizada versus tonelada de cobertura de chocolate produzida e a "mão de obra" envolvida diretamente no processo produtivo. Além de se atingir uma melhoria expressiva no tempo total de "concheamento" (processamento) da massa de cobertura de chocolate, no seu sabor e na sua viscosidade final, permitindo uma melhor trabalhabilidade do produto quando utilizado para cobrir centros de bombons e confeitos em geral, onde sempre uma maior fluidez do produto se faz necessária

[0008] O processo aqui estabelecido para fabricação de cobertura de chocolate objeto desta invenção, pretende estabelecer um sistema caracterizado por: baixo custo em imobilização em equipamentos de processamento e componentes auxiliares, quando comparados em igual volume de produção com os atuais processos de fabricação equivalentes executados por equipamentos e processos convencionais, viabilizando assim que empresas de pequeno e médio porte possam inverter capital para fabricação de sua própria cobertura de chocolate, onde até então esta possibilidade se tornava inviável pelo alto custo das instalações convencionais versus escala produtiva que estas empresas possuem ; baixo custo e simplicidade operacional, o que viabiliza o custo de mão de obra direta de operação sendo viável mesmo para pequenas escalas produtivas, permitindo que o chocolate produzido na unidade de processamento aqui proposta fruto deste pedido de patente seja competitivo em custo mesmo sendo produzido em pequena escala por pequenas e médias empresas ; potência elétrica instalada expressivamente (50% menor) inferior quando comparado a plantas para fabricação de chocolate convencionais que produzem chocolate com a mesma qualidade quando comparado ao produzido na unidade de processamento aqui proposta fruto desta invenção para um igual volume produzido, obtendo-se como resultado um baixo custo de instalação e consumo de energia elétrica versus volume de chocolate produzido, contribuindo assim para o baixo custo do

chocolate produzido nesta unidade de processamento; necessidade de área física reduzida para instalação dos equipamentos (30% da área ocupada por uma planta convencional de igual capacidade) de produção quando comparada com plantas de fabricação de cobertura de chocolate possuindo a mesma qualidade de cobertura de chocolate e igual volume produzido.; simplicidade operacional caracterizada pela sistemática linear do processo produtivo o que permite a com muito pouco recurso de investimento um excelente nível de automação de auxílio as diversas etapas de processamento permitido a utilização de uma mão de obra com nível médio de qualificação sem aumento de risco ou perda de qualidade no produto final.

[0009] A presente invenção se compõe assim de uma nova formatação otimizada e compactada da atual tecnologia de fabricação de massa de chocolate, utilizando recursos alternativos de processamento intensivo, além de equipamento e ou acessórios de equipamentos especificamente desenvolvidos para este propósito, os quais fazem parte integrante desta invenção, e que proporcionam ao usuário do sistema, a possibilidade de operar com um tempo reduzido e baixo custo operacional quando comparado a processos convencionalmente utilizados para este fim,

[00010] A matéria prima a saber massa e manteiga de cacau, açúcar, leite em pó é recebida na sua forma original a seco conforme fornecida pelo seu respectivo fabricante (ingredientes integrantes da formulação da massa de chocolate), é adicionada no sistema de pré-moagem seca seguindo através de transporte mecanizado parra a concha de chocolate de processamento intensivo tipo "U", especialmente desenvolvida para viabilizar esta nova formatação de processamento onde será submetida (no seu estado seco) a um intensivo tratamento de conchagem durante um tempo pré-determinado (4:00 a 8:00 horas). Já com a massa liquefeita, a massa de chocolate é transportada através de bomba de deslocamento positivo para o moinho de esferas onde recebera seu tratamento de moagem final atingindo a finura especificada exigida pelo mercado (20-40

micra) seguindo por tubulação para o tanque de estocagem onde a massa de chocolate (no estado líquido) com seu processamento finalizado aguardará para ser solidificada

[00011] O objetivo da invenção é aprimorar e simplificar processo de fabricação do chocolate sem, no entanto, desconsiderar as importantes etapas de processamento conhecidas como “concheamento da massa de chocolate” (seco e úmido).

[00012] A invenção baseia-se no fato de que as complexas interações ocorridas entre os açúcares, proteínas, aminoácidos que compõem os precursores de sabor e aroma característico do chocolate, durante o processo de conchagem a seco e a úmido da massa de chocolate obedecem a parâmetros processuais bem definidos e conhecidos, mas na prática industrialmente pouco otimizados. Para se alcançar o objetivo proposto é necessário a utilização da concha de tratamento intensivo tipo “U” onde através de uma configuração toda particular propicia que as já citadas reações químicas ocorram num período de tempo muito mais curto do que o propiciado pelos sistemas de processamento convencionais atualmente existentes

[00013] Pode-se citar também como benefício proveniente desta invenção, a possibilidade de se configurar uma unidade compacta de processamento a qual necessitaria para sua instalação de uma pequena área física no parque fabril (em detrimento de uma área pelo menos três vezes superior ocupada por uma planta convencional), possuindo esta, ainda um baixo custo operacional no que tange a potência utilizada versus tonelada de cobertura de chocolate produzida além de otimizar a “mão de obra” envolvida diretamente no processo produtivo. Como benefício adicional atinge-se uma melhoria expressiva no tempo total de “concheamento” (processamento) da massa da cobertura de chocolate, no seu sabor e na sua viscosidade final permitindo uma melhor trabalhabilidade do produto, quando utilizado para cobrir centros de bombons e confeitos em geral, onde sempre uma maior fluidez do produto se faz necessária.

[00014] Dessa forma, um primeiro objetivo da invenção é prover máquina tipo concha para fabricação de massa de chocolate, caracterizada por conter uma concha de processamento em forma de U contendo um recipiente com paredes encamisadas para circulação de fluido de refrigeração, configurada com eixo agitador acionado por motor elétrico, onde estão fixados braços agitadores articulados, composta com braços agitadores fixos configurados na estrutura superior da máquina, dotada de sistema de ventilação forçada para o interior da massa de chocolate, executada por ventilador de alta pressão de ar superaquecido fornecido por um banco de resistências elétricas.

[00015] Um segundo objetivo da invenção é prover instalação para fabricação de massa de chocolate com uma máquina tipo concha conforme definida acima, compreendendo uma disposição de equipamentos germinados contendo um moinho de açúcar, caracterizada pelo fato de que o moinho de açúcar é posicionado logo acima da concha tipo U, sendo a moagem seca dos ingredientes feita diretamente para o interior do recipiente de processamento da concha tipo U seguido da junção do moinho refinador de cacau na lateral da estrutura da concha tipo U.

[00016] Um terceiro aspecto da invenção é prover um processo para fabricação de massa de chocolate utilizando a máquina tipo concha definida acima, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas de:

a) pré-moagem a seco da matéria prima contendo açúcar cristal e leite em pó (quando se tratar de chocolate ao leite) recebida na sua forma original até atingir um tamanho final na faixa de 20 a 200 micra no moinho a seco, seguindo através de transporte mecanizado para uma concha em forma de "U";

b) concheamento da mistura dos ingredientes secos pré-moídos com 20 a 200 micra contendo açúcar cristal e leite em pó (quando se tratar de chocolate ao leite) em uma concha em forma de "U", onde são acrescidos parte dos ingredientes líquidos (massa e manteiga de cacau) constantes da formulação, os quais foram previamente derretidos e aquecidos a uma temperatura de 60°C de

modo que os ingredientes da formulação ainda no seu estágio inicial de pré-moídos são homogeneizados pelo movimento rotativo dos braços agitadores articulados e arremessados contra as anteparas formadas pelos braços fixos promovendo com os braços agitadores articulados forte trabalho de pressão seguido de cisalhamento entre as partículas dos ingredientes, aquecendo a mistura a uma temperatura na faixa de 60°C a 90°C e desenvolvendo as reações químicas promotoras de aroma e sabor;

c) liquefação e resfriamento da massa de chocolate pré-moída com 20 a 200 micra, já concheada com características de aroma e sabor de chocolate definidas e com temperatura na faixa de 60°C a 90°C contida na câmara de processamento da concha em forma de “U” , recebendo o restante da manteiga de cacau de sua formulação com temperatura na faixa de 50°C a 80°C, liquefazendo e homogeneizando a mistura com o trabalho mecânico promovido pelos braços agitadores articulados arremessando a massa líquida contra os braços fixos, sendo essa esfriada para uma temperatura na faixa de 30°C a 50°C, através da troca térmica promovida pela circulação de fluido refrigerante na camisa dupla de resfriamento da concha em formato de “U” , bem como também pela insuflação de ar frio proporcionado pelo ventilador de alta pressão ; e,

d) moagem final da massa de chocolate, em que a massa de chocolate em seu estado líquido é transferida para um moinho refinador de massa de chocolate dotado de sistema refrigeração, com o objetivo de manter a temperatura da massa de chocolate a 60°C, que circula em seu interior submetida a força de atrito sendo a massa de chocolate já refinada para o tamanho de partícula de chocolate na faixa de 20 a 40 micra e transportada do moinho refinador para um tanque de estocagem onde no seu estado de uso final aguardará o momento de sua solidificação.

[00017] A invenção será descrita a seguir com referência aos desenhos anexos nos quais:

[00018] A figura 1 representa um fluxograma do sistema de fabricação de

chocolate de acordo com a presente invenção.

[00019] A figura 2 representa uma vista em perspectiva esquemática da concha de acordo com a presente invenção.

#### Exemplo de Aplicação da invenção:

[00020] Características operacionais do processamento utilizando tecnologia de processamento massa de chocolate na concha de processamento intensivo de massa de chocolate tipo “U” 9.

#### Primeira etapa: Pré moagem

[00021] Este começa com a pré-moagem do açúcar cristal e o leite em pó (quando se tratar de chocolate ao leite), utilizando-se um moinho de impacto dinâmico 4 do tipo rotor e estator de peneira de calibragem, sendo que este estará operando a uma rotação de entre 3000 e 9000 rpm e utilizando uma peneira contendo diâmetros de furos de perfuração variando de 0,5 a 3,0 mm obtendo como resultado um açúcar moído contido na faixa de finura situada entre 10 e 200 micra, e também obtendo-se as características físicas da dimensão final das partículas de açúcar moído dentro da faixa descrita acima.

#### Segunda Etapa: Concheamento

[00022] O produto (mistura de açúcar e leite em pó pré-moído) com as características descritas acima (finura entre 20 e 200 micra) é enviado através de sistema adequado de transporte do tipo rosca transportadora diretamente para a concha de processamento intensivo de chocolate tipo “U” 9 desenvolvida especialmente para executar esta etapa do processamento motivo também desta invenção, onde são acrescentados parte dos ingredientes líquidos constantes da formulação, a saber manteiga e massa de cacau os quais foram previamente derretidos e aquecidos a uma temperatura de 50°C através da circulação de água quente nas paredes encamisadas da concha de tratamento intensivo tipo “U” 9. Os ingredientes da formulação ainda no seu estágio inicial de pré-moídos são homogeneizados pelo movimento alternativo dos braços agitadores da concha de tratamento intensivo tipo “U” através de um especial movimento dinâmico

rotativo formando assim uma massa seca com a consistência de uma farofa. Nesta etapa inicia-se o ciclo do processamento da massa de chocolate denominado “conchagem a seco” sendo que essa fase do processamento é onde se proporciona a interação química entre os açúcares e proteínas das matérias primas se desenvolvendo o sabor do chocolate. A concha de processamento intensivo de chocolate tipo “U” 9, com capacidade de processamento que variando de 150 kg a 10,0 t de capacidade por batch de processamento é acionada por uma força motriz com potência variando de 3 hp até 100 hp respectivamente em função de sua capacidade de processamento. Na sua concepção foram desenvolvidos um sistema especial de braço fixo 10 e braços agitadores 11 onde se objetivou o aumento do ciclo de exposição da massa seca de chocolate ao ar pré-aquecido proveniente de ventilação forçada executada através de um ventilador de alta pressão 14 com de vazão e pressão de ar variando de 2,0 m<sup>3</sup>/h a 10,0 m<sup>3</sup>/h e de 600 a 400 mm de coluna de água respectivamente, acionado por um motor elétrico com potência variando de 3,0 a 5,0 hp (dependendo da capacidade da concha) dotado de resistência elétrica de aquecimento 13 com potência oscilando na faixa de 2000 a 5000 kW (dependendo do ventilador utilizado na concha). No “concheamento a seco” a massa pré-moída do chocolate é submetida a um intenso trabalho mecânico proporcionado pelos braços agitadores 11 da concha de processamento intensivo de chocolate tipo ”U” 9, proporcionando um aumento de temperatura provocado pelo movimento de atrito proporcionado entre as partículas das matérias primas elevando assim temperatura da massa de chocolate que oscilava entre 60 e 90°C. Com este trabalho se obtém a eliminação de uma parcela da umidade contida na massa de 0,1 a 0,8%, sendo que neste processo de evaporação o vapor de água através de um efeito de arraste carrega uma série de componentes e aromas indesejáveis originalmente contidos na massa de cacau, sendo estes ainda remanescentes do processo e fermentação das sementes do cacau, e que interferem negativamente no sabor final da massa de chocolate O efeito de exposição desta massa de chocolate a ação oxidante do ar é intensificado com a

injeção da ar quente proveniente do ventilador de alta pressão 14 com a finalidade de oxidar os ácidos remanescentes do processo de fermentação do cacau sendo o de maior predominância o ácido acético além de oxidar também dos taninos e antocianinas corantes naturais do cacau que conferem ao sabor da massa de chocolate uma forte nota de adstringência. As características de processamento na concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9 durante sua fase de concheamento a seco, são intensificadas utilizando-se um ciclo de exposições máximo da massa seca do chocolate ao ar aquecido necessitando-se de somente seis horas de exposição pôr batch de operação, independente da capacidade da concha e utilizando-se para isto 50% da potência utilizada pelo processo de concheamento convencional

#### Terceira Etapa: : liquefação e resfriamento

[00023] Nesta etapa a massa de chocolate recebe o restante da manteiga de cacau de sua formulação através da bomba 17, sendo em seguida homogeneizado pelo movimento alternativo dos braços agitadores da concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9, assumindo o estado de um liquido pastoso, sendo este logo em seguida, resfriado através da injeção de água fria circulando na camisa de água da concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9 e pela insuflação de ar frio proporcionado pelo ventilador de alta pressão 14 até que a temperatura da massa de chocolate atinja 39°C

#### Quarta Etapa: : Moagem final da massa de chocolate

[00024] O produto (massa de chocolate) em seu estado liquido é transferido através de bomba de deslocamento positivo 23 para um moinho de esferas refinador de massa de chocolate 21 com capacidade do tacho moedor variando de 10 até 500 litros, com a potência de acionamento variando de 7,5 a 200 hp, e com a vazão variando de 100 a 2500 litros respectivamente. O moinho refinador de esferas é dotado de sistema refrigeração com camisa de água, com o objetivo de manter a temperatura da massa de chocolate, que circula em seu interior submetida a força de atrito provocada pelo movimento excêntrico das

esferas que e giram em alta rotação (700 rpm) na temperatura de 60 graus centígrados. A massa de chocolate já refinada (20–40 micra), é transportada do moinho refinador 21 para o tanque de estocagem 24 através da bomba 23, onde já no seu estado de uso final aguardará o momento adequado sua solidificação.

[00025] A seguir, dá-se uma descrição do fluxograma de processamento utilizando tecnologia de processamento de massa de chocolate em planta compactada e concha de processamento intensiva de massa de chocolate tipo “U” 9.

[00026] Sacos de, por exemplo, cinquenta quilos de açúcar são adicionados na moega de recebimento de açúcar 1 dotada de calha de alimentação vibratória 2 que alimenta o elevador de canecas 3 abastecendo em seguida o moinho de açúcar 4 do tipo “turbomill”. O açúcar moído é depositado por gravidade no interior do silo de estocagem motorizado 5 dotado de braços raspadores 6 que permitem que seja completamente descarregado. A quantidade de açúcar moído depositado no silo é exatamente a fração correspondente a formulação de chocolate que se pretende fabricar, e esta ficará reservada aguardando o momento correto para ser descarregada na concha de processamento intensivo de chocolate tipo “U” 9. O leite em pó integral ou desnatado parte da formulação que é normalmente recebido em sacos multifoliados contendo vinte e cinco quilos é também adicionado na moega 1 seguindo através do elevador de canecas de abastecimento do moinho 3 passando através do moinho tipo “Turbomill” 4 sendo depositado no silo de estocagem de açúcar moído 5 onde ficará aguardando o momento de sua dosagem através dos transportadores de rosca 7 e 8 para a concha de processamento intensivo de chocolate tipo “U” 9. A manteiga de cacau fornecida em blocos contendo 25 quilos de peso, é adicionada no derretedor de manteiga 16 especialmente desenvolvido para este fim. A manteiga de cacau depositada no recipiente do derretedor 16 permanece, a uma temperatura de 50°C sendo transferida através da bomba centrifuga 17 para a concha de processamento intensivo de chocolate tipo

"U" 9. A massa de cacau, normalmente fornecida em pedaços acondicionada em sacos multifoliados contendo 25 kg, é adicionada no derretedor mecanizado de massa de cacau 18 especialmente desenvolvido para este fim. A massa de cacau já na fase pastosa mantida a uma temperatura de 45°C, é transferida através de bomba de deslocamento positivo 20 a concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9. A etapa seguinte que é determinante no processo de fabricação da massa de chocolate é executada na concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9. Os ingredientes líquidos, manteiga e massa de cacau reservados no interior da concha são aquecidos a uma temperatura de 70°C. Os ingredientes secos, açúcar moído e leite em pó reservados no silo mecanizado de estocagem 5, são transferidos através de transportadores de rosca 7 e 8 para a câmara de processamento da concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9, compondo a parcialmente a formula da massa de chocolate propiciando a formação de uma massa com a consistência de uma farofa seca. Nesta fase (concheamento a seco) a massa de chocolate contém um teor de gordura de 16 a 20% da formulação final da massa de chocolate. O sistema de controle de temperatura da concha será ajustado para operar na faixa 60 e 80°C até o fim do processo. Durante esta etapa que poderá ter de quatro a oito horas de duração, o ventilador 14 e a resistência 13 são acionados para injetar ar aquecido (70°C) no interior da massa de chocolate, obtendo com isto uma excelente performance na extração da umidade e dos voláteis indesejáveis contidos na massa do chocolate. Na fase seguinte denominada liquefação e refino, transfere-se o restante da manteiga da formulação estocada no derretedor de manteiga 16 para o interior da câmara de processamento da concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9 através da bomba 17 liquefazendo-se e homogeneizando-se em seguida a massa de chocolate, ao mesmo tempo que se resfria a mistura para 45°C utilizando o sistema de camisa de água da câmara de processamento da concha, onde nesta fase circula água fria de processo. A massa de chocolate liquefeita é transferida para o moinho refinador de esferas 22 através da bomba 23 para ser

moído. Durante esta fase a temperatura do chocolate é mantida em 60°C através do sistema de resfriamento proporcionado pela circulação de água fria de processo na camisa de água do moinho. A massa de chocolate retorna à câmara da concha de processamento intensivo de chocolate tipo "U" 9. Circulando através destes equipamentos até que a massa de chocolate atinja a finura desejada, desviando-se a partir daí para o tanque de estocagem 24 a massa de chocolate terminada.

## REIVINDICAÇÕES

1. Máquina tipo concha para fabricação de massa de chocolate, caracterizada por conter uma concha de processamento em forma de U (9) contendo um recipiente com paredes encamisadas para circulação de fluido de refrigeração, configurada com eixo agitador (12) acionado por motor elétrico, onde estão fixados braços agitadores articulados (11), composta com braços agitadores fixos (10) configurados na estrutura superior da máquina, dotada de sistema de ventilação forçada para o interior da massa de chocolate, executada por ventilador de alta pressão (14) de ar superaquecido fornecido por um banco de resistências elétricas (13).

2. Instalação para fabricação de massa de chocolate com uma máquina tipo concha conforme definida na reivindicação 1, compreendendo uma disposição de equipamentos germinados contendo um moinho de açúcar (4), caracterizada pelo fato de que o moinho de açúcar (4) é posicionado logo acima da concha tipo U (9), sendo a moagem seca dos ingredientes feita diretamente para o interior do recipiente de processamento da concha tipo U (9) seguido da junção do moinho refinador de cacau (21) na lateral da estrutura da concha tipo U (9).

3. Processo para fabricação de massa de chocolate utilizando a máquina tipo concha conforme definida na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas de:

a) pré-moagem a seco da matéria prima contendo açúcar cristal e leite em pó (quando se tratar de chocolate ao leite) recebida na sua forma original até atingir um tamanho final na faixa de 20 a 200 micra no moinho (4) a seco, seguindo através de transporte mecanizado para uma concha em forma de “U” (9);

b) concheamento da mistura dos ingredientes secos pré-moídos com 20 a 200 micra contendo açúcar cristal e leite em pó (quando se tratar de chocolate ao leite) em uma concha em forma de “U” (9), onde são acrescentados parte dos ingredientes líquidos (massa e manteiga de cacau) constantes da formulação, os quais foram previamente derretidos e aquecidos a uma temperatura

de 60°C de modo que os ingredientes da formulação ainda no seu estágio inicial de pré-móidos são homogeneizados pelo movimento rotativo dos braços agitadores articulados (11) e arremessados contra as anteparas formadas pelos braços fixos (10) promovendo com os braços agitadores articulados (11) forte trabalho de pressão seguido de cisalhamento entre as partículas dos ingredientes, aquecendo a mistura a uma temperatura na faixa de 60°C a 90°C e desenvolvendo as reações químicas promotoras de aroma e sabor;

c) liquefação e resfriamento da massa de chocolate pré-moída com 20 a 200 micra, já concheada com características de aroma e sabor de chocolate definidas e com temperatura na faixa de 60°C a 90°C contida na câmara de processamento da concha em forma de “U” (9), recebendo o restante da manteiga de cacau de sua formulação com temperatura na faixa de 50°C a 80°C, liquefazendo e homogeneizando a mistura com o trabalho mecânico promovido pelos braços agitadores articulados (11) arremessando a massa líquida contra os braços fixos (10), sendo essa esfriada para uma temperatura na faixa de 30°C a 50°C, através da troca térmica promovida pela circulação de fluido refrigerante na camisa dupla de resfriamento da concha em formato de “U” (9), bem como também pela insuflação de ar frio proporcionado pelo ventilador de alta pressão (14); e,

d) moagem final da massa de chocolate, em que a massa de chocolate em seu estado líquido é transferida para um moinho refinador de massa de chocolate (21) dotado de sistema refrigeração, com o objetivo de manter a temperatura da massa de chocolate a 60°C, que circula em seu interior submetida a força de atrito sendo a massa de chocolate já refinada para o tamanho de partícula de chocolate na faixa de 20 a 40 micra e transportada do moinho refinador (21) para um tanque de estocagem (24) onde no seu estado de uso final aguardará o momento de sua solidificação.

4. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a matéria prima é constituída por massa e manteiga de cacau, açúcar e

leite em pó.

5. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o material moído da etapa a) tem uma finura de entre 10 e 200 micra.

6. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a temperatura a que os ingredientes derretidos foram aquecidos na etapa b) é de 50°C.

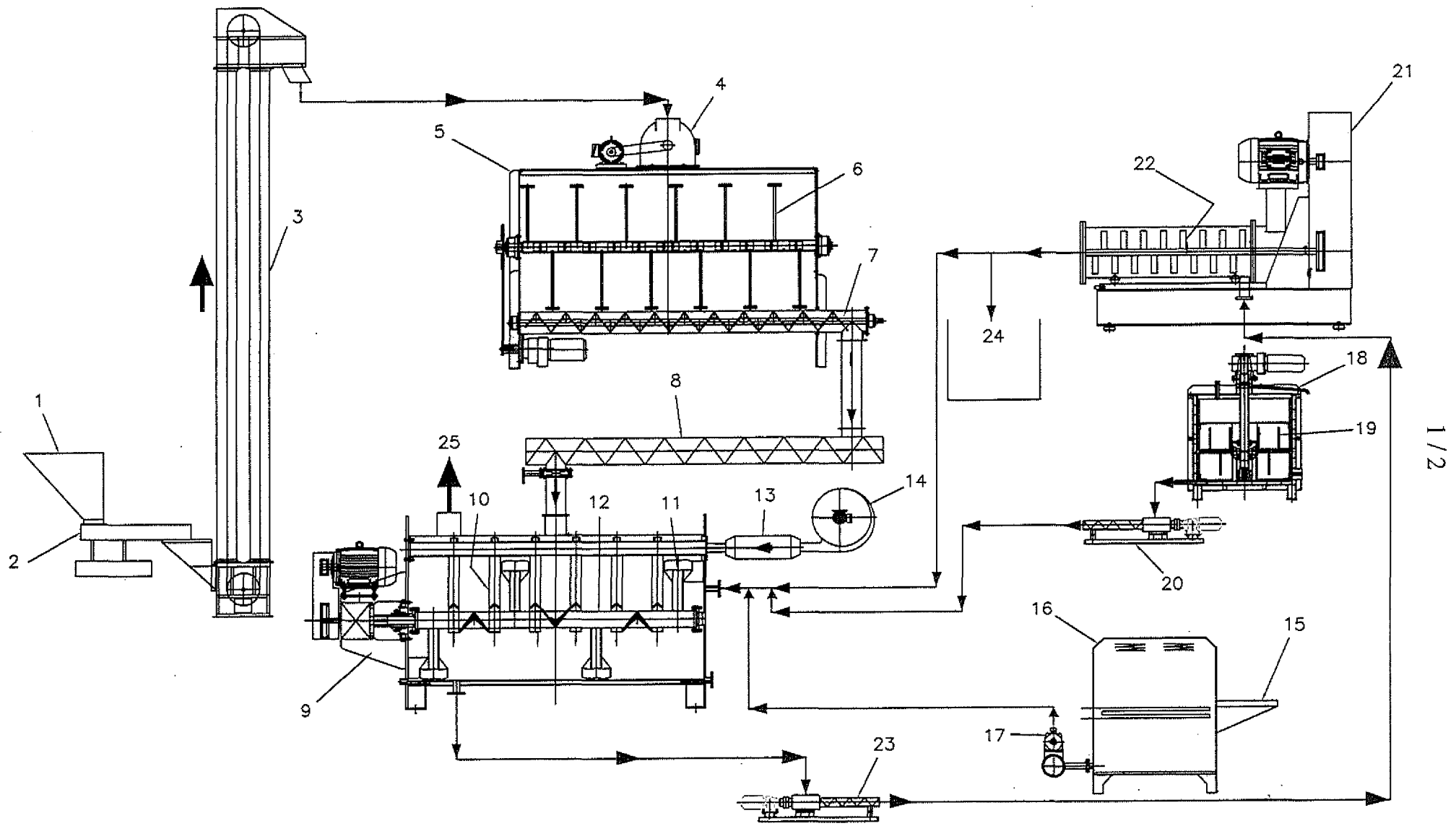
7. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a temperatura da massa de chocolate é aumentada até a faixa de 60°C a 90°C na etapa b).

8. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o fluido de resfriamento na etapa c) é água.

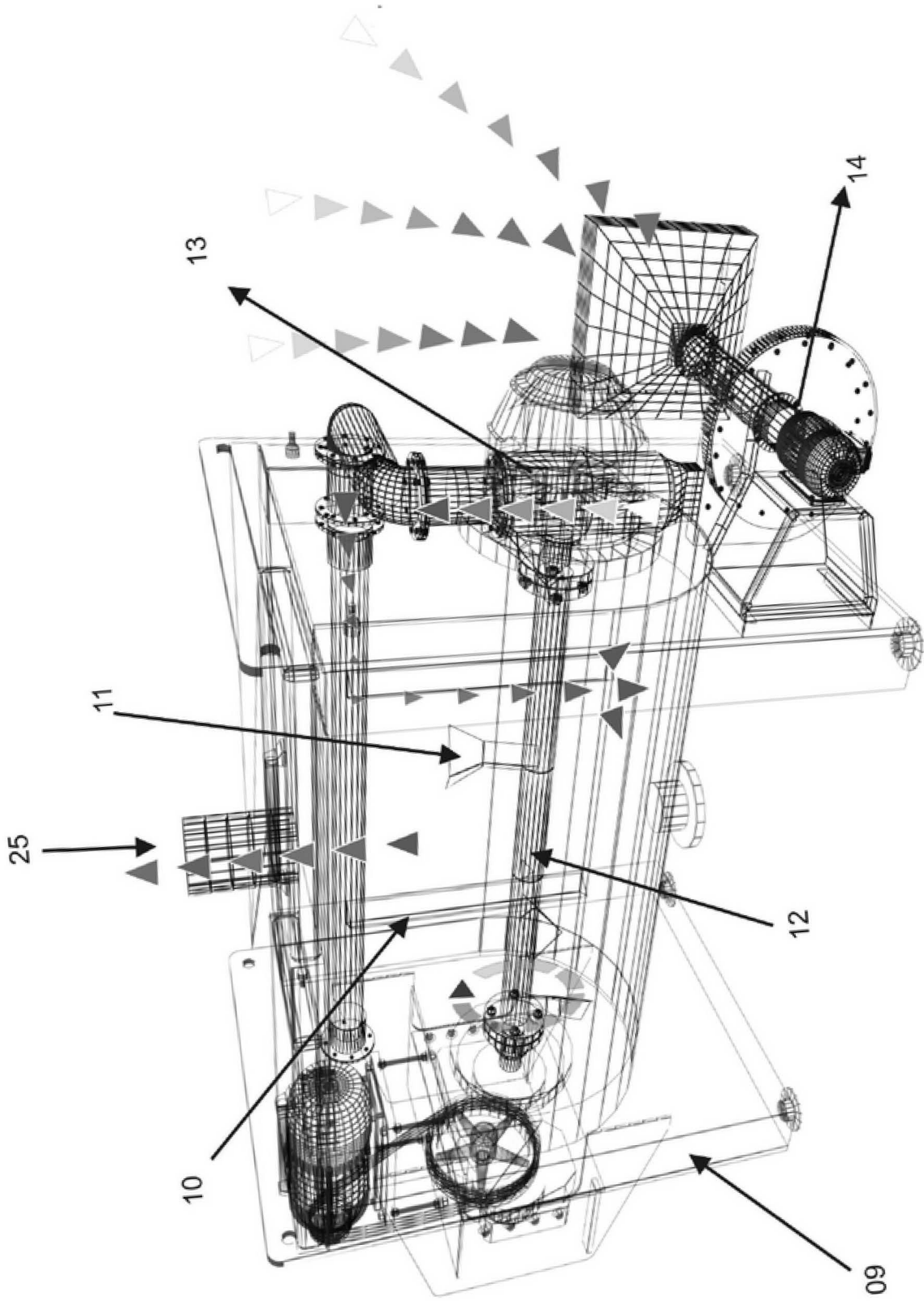
9. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o valor desejado da temperatura da massa de chocolate na etapa c) é de 39°C.

10. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a temperatura da massa de chocolate na etapa d) é de 60°C.

11. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a finura da massa de chocolate na etapa d) é de 20 a 40 micra.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

RESUMO**“MÁQUINA TIPO CONCHA, INSTALAÇÃO E PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE MASSA DE CHOCOLATE”**

A invenção se refere a um processo para fabricação de massa de chocolate, que compreende as seguintes etapas: a) pré-moagem a seco da matéria prima; b) concheamento do produto em uma concha de processamento intensivo de chocolate tipo “U” (9), c) liquefação e resfriamento da massa de chocolate; d): moagem final da massa de chocolate. A invenção se refere ainda a uma máquina para processamento de massa de chocolate que compreende uma estrutura formada por uma concha em forma de U (9), um eixo agitador (12) no qual são articulados um braço fixo (10) e braços agitadores (11) para aumento do ciclo de exposição da massa seca de chocolate ao ar pré-aquecido proveniente de ventilação forçada executada através de um ventilador de alta pressão (14), acionado por um motor elétrico dotado de resistência elétrica de aquecimento (13) a uma instalação compacta para processamento de massa de chocolate com a máquina acima.