

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

(21) **PI 0621738-9 A2**

BRPI0621738A2

(22) Data de Depósito: 02/06/2006

(43) **Data da Publicação:** 20/12/2011
(RPI 2137)

(51) **Int.Cl.:**

A23G 1/00

A23G 1/02

(54) Título: PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MASSA DE CACAU, E CHOCOLATE E OUTROS PRODUTOS CONTENDO CACAU PRODUZIDOS DA MASSA DE CACAU

(73) Titular(es): Toms Gruppen A/S

(72) Inventor(es): Annette Steen Salskov-Iversen, Dorthe Kjaer Pedersen, Jesper Madsen Wagner, Jorgen Martin Dohm Schou, Lars Munck

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT DK2006000310 de
02/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/140770de
13/12/2007

(57) Resumo: PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MASSA DE CACAU, E CHOCOLATE E OUTROS PRODUTOS CONTENDO CACAU PRODUZIDOS DA MASSA DE CACAU. Processo de produção de massa de cacau a partir de flocos de cacau de favas de cacau fermentadas, quebradas, usando flocos de cacau dos quais partes de flocos de um indesejado grau de fermentação foram separadas, por exemplo, pela análise de peças de flocos de cacau individuais para fluorescência, preferencialmente por irradiação com luz UV em dois comprimentos de onda diferentes, preferivelmente em cerca de 254 nm e cerca de 366 nm, com um filtro de corte em cerca de 390 nm, os resultados analíticos sendo a base de qualquer separação de peças de flocos de cacau separadas, ou pela separação das favas de cacau antes da quebra por espessura, densidade ou dureza. A este respeito, o método de detecção por fluorescência pode ser usado para monitorar a separação.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MASSA DE CACAU, E CHOCOLATE E OUTROS PRODUTOS CONTENDO CACAU PRODUZIDOS DA MASSA DE CACAU".

Em um processo de produção de massa de cacau a partir de

5 flocos de cacau de favas de cacau fermentadas, rachadas, são usados flocos de cacau dos quais partes de flocos de cacau de um grau indesejado de fermentação foram classificados, por exemplo, através de análises das peças de flocos de cacau individuais para fluorescência, preferivelmente através de irradiação com luz UV em dois comprimentos de onda diferentes, pre-

10 ferivelmente de cerca de 254 nm e cerca de 366 nm com um filtro de corte em cerca de 390 nm, os resultados analíticos sendo a base de qualquer classificação de peças de flocos de cacau separadas, ou através de classificação de favas de cacau antes de rachadura através de espessura, através de densidade ou através de dureza. Neste sentido, o processo de detecção

15 de fluorescência pode ser usado para monitorar a separação.

A presente invenção refere-se a um processo de produção de massa de cacau a partir de flocos de cacau de favas de cacau fermentadas, rachadas.

Os flocos de cacau são usualmente torrados e triturados em conexão com a produção de massa de cacau, a torrefação sendo feita antes

20 e/ou após as favas de cacau serem quebradas.

Imediatamente com colheita de vagens de cacau maduras, ou vagens de cacau, as favas de cacau são removidas das vagens e submetidas a fermentação. Isto faz a polpa fermentar em 3-6 dias enquanto ruptura

25 bioquímica do interior das favas de cacau ocorre causada por produtos de fermentação e aumentada temperatura. Então as favas de cacau são secadas.

No comércio cacau é negociado genericamente dentro de dois tipos ou variedades, que no comércio são chamados cacau volumoso e cacau

30 fino ou aroma, respectivamente. O principal tipo de cacau é Forastero, que é um cacau de volume e compreende as variedades Lower Amazon, também chamada Amelonado, e Upper Amazon, e híbridos destes dois. Cacaos fino ou

aroma compreendem um tipo chamado Criollo e um tipo chamado Trinitario.

A fermentação é vital para favas de cacau do tipo Forastero serem utilizáveis para a produção de chocolates saborosos, o tipo Forastero tendo um alto teor de polifenóis de sabor amargo e adstringente. Os polifenóis são amplamente degradados durante a fermentação, deixando a fava de cacau bem fermentada seu floco tendo uma cor marrom e um característico sabor agradável de cacau.

Para cacaos fino ou aroma – especialmente a variedade Criollo – uma prolongada fermentação não tem valor na medida em que estes cacaos contêm menores quantidades de, ou não têm, polifenóis. Por isso, a presente invenção é especialmente dirigida a tipos de cacau volume como o tipo Forastero, mas deve ser notado que um número de fatores tal como a correlação abaixo entre densidade e grau de fermentação também foram observados pelos inventores para outros tipos de favas de cacau, por exemplo, cacau fino ou aroma tal como Criollo.

Para favas de cacau das variedades Forastero serem utilizáveis para a produção de produtos de cacau e chocolate, pode ser preferível que todas as favas de cacau de uma batelada fossem bem fermentadas. Isto pode permitir fácil descascamento de todos os flocos de cacau e rende um sabor agradável atraente para todos os flocos após torrefação.

Entretanto, fermentação das favas de cacau é um processo realizado nos países produtores sob condições primitivas de difícil controle, o resultado sendo que nem todas as favas de cacau são uniformemente fermentadas. Isto é mostrado pelo fato de que um lote randômico de favas de cacau exibe todos os graus de fermentação sobre uma escala deslizante de não-fermentado a bem fermentado. A fermentação é usualmente realizada tanto através de empilhamento de favas frescas em uma pilha como através de enchimento das favas frescas em uma caixa de madeira, que é um aperfeiçoamento do processo de empilhamento. Entretanto, é genericamente preferido não se ter mais que 80% de uma batelada bem fermentada devido ao risco de se ter algumas das favas na batelada super-fermentadas, o que rende aromas estranhos indesejados.

Um exame na fava de cacau intacta em luz branca comum não revela quaisquer diferenças visíveis externas entre os vários graus de fermentação; mas quando as favas de cacau são cortadas, é possível olhando no corte avaliar o grau de fermentação através de sua cor como se segue:

- 5 os flocos de cacau de uma fava não-fermentada têm uma cor de ardósia, os flocos de cacau de uma fava parcialmente fermentada têm uma acentuada cor violeta, enquanto os flocos de uma fava bem fermentada são caracterizados por uma cor marrom pura.

- 10 Aqui os termos favas de cacau ardósia, violeta e marrom são usados para designarem favas de cacau com flocos de cacau ardósia, violeta e marrom, respectivamente, e os termos grau de fermentação ardósia, violeta e marrom são usados para designarem, de baixo a alto grau, o grau de não-fermentado, o grau de fermentado incompletamente e o grau de bem fermentado, respectivamente.

- 15 Em comércio internacional uma qualidade aceitável na prática contem uma porcentagem -2-5%- de favas de cacau ardósia, não-fermentadas, e uma considerável porção -5-50%- de favas de cacau violetas, fermentadas incompletamente. No comércio o grau de fermentação é testado através do assim chamado teste de corte (ISSO 1114, 2292 e 2451). Neste
- 20 teste, após corte de um representativo número de favas de cacau, o número de favas de cacau de cor ardósia e o número de favas de cacau penugentas ou comidas por verme, defeituosas é contado. Especialistas atribuem um valor negativo à forma violeta, incompletamente fermentada embora isto não seja visto em comércio oficial.

- 25 A partir de SU-A-646 254 é conhecido determinar o grau de fermentação para favas de cacau através de estimativa de razão entre certas substâncias coloridas nas favas. Isto é feito através de tratamento de favas de cacau com uma mistura 97:3 de MeOH e HCl a 5-10°C por 20-24 horas. A densidade ótica do resultante extrato em 460 nm e 530 nm é determinada,
- 30 e a razão das medições é tomada para expressar o grau de fermentação.

A partir de SU-A 1 613 951 é conhecido determinar o grau de fermentação de uma amostra de favas de cacau através de mistura de favas

de cacau com EtOH na razão de 1:5 e extraído por 10-15 minutos. O extrato é resfriado para o ponto de ebulição de nitrogênio líquido e iluminado em comprimentos de onda de 360 a 380 nm. A luminescência em 460-470 nm e 580-590 nm é medida, e a razão destas medições é tomada como uma medida do grau de fermentação.

De SU-A-1 386 897 é conhecido determinar a qualidade de uma amostra de favas de cacau, qualidade significando a proporção de concha de favas de cacau.

EP-A-0 227 027 descreve uma aparelhagem para classificação de carga de volume natural como grãos ou sementes, por exemplo, favas de cacau, através de tamanho. O propósito desta classificação por tamanho não aparece da descrição.

GB-A-2 180 060 descreve uma aparelhagem para classificação de produtos de agricultura como grãos de café, amendoins ou favas em uma categoria aceitável e inaceitável através de cor dos objetos individuais do produto quando ele passa uma calha ou conduíte. Uma vez que não há diferenças visíveis entre os vários graus de fermentação quando olhando as favas de cacau intactas em luz branca comum, a aparelhagem descrita em GB-A-2 180 060 não pode ser usada diretamente para classificação de favas ou flocos de cacau.

Finalmente, é conhecido de SU-A-695 646 encharcar favas de cacau em água por 15-45 minutos para facilitar a subsequente remoção das partes de concha da favas.

Assim é um problema na produção de massa de cacau, especialmente de alta qualidade, que uma dada batelada de favas de cacau tenha de ser avaliada e possivelmente tenha de ser rejeitada como material base para chocolate de alta qualidade. Uma batelada assim rejeitada pode ser usada para a produção de chocolate de uma qualidade inferior ou para extração de manteiga de cacau.

É um objeto da presente invenção superar este problema.

Ainda é um objeto da presente invenção prover um processo para fabricação de massa de cacau, chocolate e outros produtos contendo

cacau produzidos ou derivados da massa de cacau tendo uma aperfeiçoada qualidade de sabor.

Ainda um objeto da invenção é reduzir a quantidade de favas de cacau incompletamente fermentadas acentuadamente em um dado lote de favas de cacau normalmente aceitável para a produção de chocolate.

Assim, de acordo com a invenção um processo do tipo mencionado na introdução é caracterizado no uso de flocos de cacau para a produção de massa de cacau, partes de floco de cacau de um menor grau de fermentação tendo sido classificadas, a classificação sendo baseada nos graus de fermentação de cor ardósia, violeta e marrom. Isto torna possível aperfeiçoar a qualidade dos flocos de cacau de uma dada batelada de favas de cacau no sentido da razão entre os teores de flocos de cacau de cor ardósia, violeta e marrom na batelada.

A invenção provê vários processos diferentes de classificação de favas e/ou flocos de cacau de graus inferiores ou indesejados de fermentação com uma vista à produção de massa de cacau especialmente apropriada para a produção de chocolate de sabor fino.

Em uma realização, as favas de cacau são classificadas por densidade antes de rachadura, pelo que favas de cacau de densidades indesejadas, preferivelmente altas, são classificadas fora,, na medida em que favas de cacau de tais densidades genericamente têm um indesejado grau de fermentação na experiência dos inventores. As favas de cacau podem, por exemplo, ser flutuadas em um líquido de uma densidade predeterminada, preferivelmente água, possivelmente com sal, açúcar e/ou álcool adicionado para ajustar a densidade. Também é possível classificar mecanicamente as favas de cacau por densidade, por exemplo, sobre uma mesa de agitação inclinada com ventilação de ar, isto é, um assim chamado Separador de Gravidade.

Especialmente favas de cacau tendo uma densidade acima de um valor predeterminado são classificadas, o dito valor predeterminado sendo, por exemplo, $1,0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ ou $0,9 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.

Em uma outra realização, as favas de cacau são rachadas atra-

vés de aplicação de uma força predeterminada, particularmente golpes ou pressão, e favas de cacau não-rachadas são separadas, na medida em que tais favas de cacau não-rachadas genericamente têm um indesejado grau de fermentação na experiência dos inventores. As favas de cacau podem ser

5 rachadas em uma força de 40-80 N, preferivelmente 40-60 N, medida através da largura da fava de cacau. Pelo que substancialmente somente as favas de cacau marrom são rachadas, e principalmente todas as favas de cacau de cor ardósia e violeta são deixadas não-rachadas. As favas de cacau podem pelo que, por exemplo, ser rachadas entre rolos, ou serem rachadas sendo arremessadas contra uma parede, o que é usualmente feito,

10 somente as favas devem ser arremessadas com uma velocidade limitada.

Em uma terceira realização, as favas de cacau são separadas por espessura, na medida em que separação das favas de cacau relativamente planas resulta em maior concentração das favas de cacau relativamente

15 leves e assim melhor fermentadas. Neste sentido deve ser notado que favas de cacau têm uma forma oblonga com uma seção transversa elíptica. Assim uma fava de cacau tem um comprimento, uma largura e uma espessura, as dimensões de espessura sendo a menor das três. Através de seleção de limites de espessura, a quantidade e qualidade das favas de cacau retidas podem ser adaptadas como desejado. Em combinação com

20 separação por densidade ou resistência de ruptura é genericamente uma vantagem primeiro separar as favas de cacau particularmente planas na medida em que estas consistem principalmente em conchas principalmente vazias e somente podem ser rachadas com dificuldade, por cuja razão em processos

25 convencionais elas freqüentemente reaparecem nos flocos de cacau como indesejadas partes de concha.

Em uma quarta realização, partes de flocos de cacau de um indesejado grau de fermentação são separadas após a rachadura, as peças de floco de cacau individuais sendo analisadas por fluorescência e os resultados analíticos sendo a base de qualquer separação de peças de flocos de

30 cacau separadas. Mais especificamente, isto pode ser realizado através de irradiação de flocos de cacau com luz UV em dois comprimentos de onda

diferentes, preferivelmente em cerca de 254 nm e cerca de 366 nm, e detectando a resultante fluorescência na área visível após passagem de luz fluorescente através de um filtro de corte que somente permite passagem de luz de um comprimento de onda maior que o comprimento de onda de excitação. Isto pode distinguir partes de flocos de cacau de diferentes graus de fermentação, na medida em que partes de flocos de cacau de cor de ardósia, violeta e marrom exibem diferentes propriedades de fluorescência, respectivamente, como ainda será explicado em detalhes abaixo.

Devido à falta de especificidade do teste de corte visual, é difícil ou impossível separar flocos de cacau por meio de um fotômetro na área visível.

Estas quatro realizações podem ser usadas alternativamente quando necessário ou em qualquer combinação para suplementar uma à outra para obtenção de desejado grau de concentração de flocos de cacau de um dado preferido grau de fermentação.

Ainda de acordo com um processo, a qualidade dos flocos de cacau é monitorada através de análises de fluorescência através de irradiação com luz UV para o propósito de avaliação de qualidade das favas de cacau adquiridas e/ou controle da separação.

A invenção também refere-se a chocolate e outros produtos contendo cacau produzidos de massa de cacau derivada de acordo com a invenção.

Um produto de cacau, tal como chocolate, produzido de cacau volume de acordo com a invenção exibirá características mensuráveis.

A invenção aqui descrita é baseada nas observações e verificações dos inventores de um número de correlações de status de fermentação e propriedades físico – químicas e espectroscópicas (ultravioleta (UV), e fluorescência, visual) de favas de cacau.

A primeira observação foi que favas de cacau de cor ardósia (não-fermentadas), cortadas, do tipo Forastero fluorecem em luz UV em irradiação com 254 nm e 366 nm enquanto as favas de cacau violetas (incompletamente fermentadas) somente fluorescem em irradiação com 366 nm. As

favas marrons (bem fermentadas) não fluorescem em luz UV nos ditos comprimentos de onda. Além disso, através de observação das favas de cacau cortadas em luz UV, é possível identificar "subclasses" dos tradicionais grupos de fermentação (ardósia-violeta-marrom) e assim descreve melhor a heterogeneidade de fermentação.

Em 366 nm, favas de cacau cortadas da variedade Criollo exibem uma fluorescência amarelo – marrom não-diferenciada não relacionada no presente ao grau de fermentação.

Os inventores ainda observaram que em flotação em meios aquosos de diferentes densidades, favas de cacau podem separar em classes de densidade. Examinando estas classes de densidade foi verificado que quanto menor a densidade das favas de cacau, maior a probabilidade de um alto grau de fermentação da fava de cacau.

Exemplo 1

A Tabela 1 abaixo ilustra o resultado de um experimento dos inventores de separação de favas de cacau por densidade ρ (g/mL) através de flotação em líquidos de diferentes densidades. A Tabela 1 mostra por um lado a correlação de resultado do teste de corte avaliado em luz visível (vis.) (como normalmente prescrito) e em luz UV (UV) nos comprimentos de onda de 254 nm e 366 nm, e por outro lado o status de fermentação em relação a classe de densidade.

Tabela 1.

Densidade	p>1.1		1.1>p>1.0		1.0>p>0.9		0.9>p>0.8		0.8>p		Sum	
	Vis.	UV	Vis.	UV	Vis.	UV	Vis.	UV	Vis.	UV	Vis.	UV
Número	1	1	138	138	214	214	84	84	4	4	441	441
% ardósia	0.0	0.0	1.4	1.8	0.2	0.0	0.5	0.2	0.0	0.0	2.0	2.0
% violeta	0.0	0.0	22.0	24.3	7.5	10.0	0.5	1.1	0.0	0.0	29.9	35.4
% marrom	0.0	0.0	5.9	3.9	40.8	38.1	18.1	17.7	0.9	0.9	65.8	60.5
% defeituosa	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
% outros	0.0	0.0	1.8	1.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.6
Soma de porcen- tagens	0.2	0.2	31.2	31.2	48.5	48.5	19.0	19.0	0.9	0.9	100	100

Em um número de amostras de favas de cacau de diferentes origens foi verificado pelos inventores uma clara correlação de grau ou status de fermentação (= porcentagem de favas de cacau marrons) e densidade, que conduziu ao desenho do seguinte teste – objetivo – simples do grau genérico de fermentação de uma amostra randômica de favas de cacau:

Um número de 300 favas de cacau são contadas e vertidas em cerca de 2 L de água (15-25°C). A água é agitada de modo que todas as favas são umedecidas, e quando a água está calma, as favas flutuando são removidas por meio de concha perfurada. O número é determinado e calculado como uma porcentagem do número de partida. Uma boa fermentação média renderá 60-70% de "flutuadores". Uma amostra de favas de cacau especialmente bem fermentadas pode exibir 75-85% enquanto um lote pobre pode ser tão baixo quanto 30-40%.

Este teste não pode substituir diretamente um teste de corte, que conta sobre a saúde de uma amostra de fava de cacau, entre outras coisas. Mas o processo "flutuador" pode ser usado para verificar se é razoável realizar um teste de corte mais demorado.

Os inventores também observaram que favas de cacau exibem consistências muito diferentes quando elas são cortadas para preparação do teste de corte. Esta diferença em consistência é ainda demonstrada através da observação do inventores de que a trituração de favas de cacau que facilmente ocorre durante seu transporte refere-se principalmente às favas de cacau melhor fermentadas.

Exemplo 2

Ainda um estudo mostrou uma correlação de espessura e a densidade de favas de cacau como ilustrado por Tabela 2, onde a coluna 1 indica a espessura fractile das favas de cacau, as colunas 2-6 mostram as porções de fração de densidade por cento dentro de fractiles de espessura individuais, a coluna 7 indica o tamanho dos fractiles em porcentagem de todas, as colunas 8 e 9 indicam respectivas adições das porcentagens de colunas 2-3 e 4-6, e a coluna 10 indica a razão entre as porcentagens nas duas últimas colunas.

Através de separação de favas de cacau relativamente planas é claramente possível obter um aumento da porcentagem de porção das frações leves, que, de acordo com as observações acima, cf. tabela 1, são especialmente ricas em favas de cacau bem fermentadas.

Table 2.

Fractile	p>1.1	1.1>p>1.0	1.0>p>0.9	0.9>p>0.8	p<0.8	Size	p<1.0	p>1.0	<1/>1
Todas	6.5%	37.0%	39.5%	13.5%	3.5%	100.0%	56.5%	43.5%	1.30
>4.0 mm	6.6%	37.6%	39.6%	13.2%	3.0%	98.5%	55.8%	44.2%	1.26
>5.0 mm	6.8%	37.5%	39.1%	13.5%	3.1%	96.0%	55.7%	44.3%	1.26
>5.5 mm	5.9%	36.9%	40.1%	13.9%	3.2%	93.5%	57.2%	42.8%	1.34
>6.0 mm	5.3%	36.8%	40.9%	14.0%	2.9%	85.5%	57.9%	42.1%	1.38
>6.5 mm	5.3%	35.5%	42.1%	15.1%	2.0%	76.0%	59.2%	40.8%	1.45
>7.0 mm	6.3%	31.3%	46.1%	14.8%	1.6%	64.0%	62.5%	37.5%	1.67
>7.5 mm	7.6%	26.7%	47.6%	16.2%	1.9%	52.5%	65.7%	34.3%	1.92
>8.0 mm	9.3%	21.3%	49.3%	18.7%	1.3%	37.5%	69.3%	30.7%	2.26
>8.5 mm	11.5%	17.3%	48.1%	21.2%	1.9%	26.0%	71.2%	28.8%	2.47
>9.0 mm	10.0%	6.7%	53.3%	26.7%	3.3%	15.0%	83.3%	16.7%	5.00
>9.5 mm	5.3%	0.0%	52.6%	36.8%	5.3%	9.5%	94.7%	5.3%	18.00
>10.0 mm	0.0%	0.0%	45.5%	45.5%	9.1%	5.5%	100.0%	0.0%	-

A invenção será agora explicada em mais detalhes por meio de exemplos de realizações com referência aos desenhos acompanhantes, sem restrição ao escopo da invenção às ditas realizações. Nos desenhos:

5 A figura 1 mostra esquematicamente um processo para separação de conchas e flocos de cacau,

A figura 2 ilustra uma peneira para realização de um processo preferido da invenção,

A figura 3 ilustra o princípio de flotação,

A figura 4 ilustra um quebrado em uma seção vertical, e

10 A figura 5 mostra o quebrador de figura 4 visto de cima.

O processo genérico ilustrado na figura 1 é como se segue:

As favas de cacau são inicialmente peneiradas através de telas tendo orifícios circulares para remoção (rejeição) de partículas maiores que favas de cacau, tais como pedaços de madeira, corda, cascas, etc e partículas mais finas que favas de cacau tais como poeira e sujeira que estão erroneamente contidas na batelada. Ainda as favas de cacau podem para por um magneto para remoção de qualquer apara de ferro, etc., e um remover para partículas pesadas de material tal como vidro e pedra. Este removedor removerá partículas tendo uma densidade maior que, por exemplo, 2 kg/L e assim nenhuma fava de cacau será removida pelo mesmo. A aparelhagem 1 anterior é bem conhecida na técnica e é produzida, por exemplo, por Bühler AG, Switzerland. Um rejeito 2 deste estágio de limpeza é removido como lixo.

25 Após o peneiramento inicial e remoção de ferro, vidro, pedras, etc., as favas de cacau assim limpas podem ser torradas, ou torrefação pode ocorrer em um estágio posterior. No presente exemplo a torrefação é realizada em um estágio posterior após separação dos flocos de cacau e as conchas das favas de cacau e fora do escopo da presente descrição.

30 As favas de cacau limpas de acordo com a presente invenção podem passar uma etapa de separação 3 na qual as favas de cacau não-rachadas, isto é, inteiras são submetidas a separação para separar favas de cacau tendo um baixo grau de fermentação assim aperfeiçoando a concen-

tração de favas bem fermentadas na batelada. Esta separação de acordo com a invenção pode ser realizada, por exemplo, de acordo com densidade ou espessura. Em uma realização preferida uma separação é realizada neste estágio de acordo com espessura das favas de cacau como será explicado ainda em detalhes abaixo. Um rejeito 4 desta etapa de separação pode ser usado para outro propósito, por exemplo, produção de chocolate de menor qualidade ou para prensagem para manteiga de cacau.

Após a opcional separação as favas de cacau são partidas em um quebrador 5, que pode, por exemplo, ser um quebrador de disco ou um triturador de impacto. Quebradores de disco são, por exemplo, fabricados por Lehmann Maschinenfabrik GmbH, Germany e trituradores de impacto são, por exemplo, fabricados por Bühler AG, Switzerland.

As favas de cacau partidas são tratadas em uma aparelhagem de peneiramento 6, pelo que os flocos de cacau 7 e as peças de concha 8 são separados. A aparelhagem 6 para o processo de peneiramento é fabricada, por exemplo, por Lehmann Maschinenfabrik GmbH, Alemanha e por Bühler AG, Suíça. Nos processos de peneiramento conhecidos partículas excedendo um certo tamanho são separadas por peneiramento através de uma tela esquematicamente indicada por 6a e são recirculadas para o quebrador 5 como indicado pela seta 9. De acordo com a presente invenção as partículas separadas pela tela 6a podem, ao invés de serem recirculadas, ser removidas do processo como rejeito 10, uma vez que estas partículas são principalmente favas de cacau não-quebradas, que de acordo com a verificação dos inventores são principalmente favas de cacau de um baixo grau de fermentação. O quebrador pode de acordo com a presente invenção ser ajustado, por exemplo, através de ajuste de velocidade de rotação do disco de um quebrador de disco, para quebrar somente favas de cacau de um alto grau de fermentação uma vez que estas favas de cacau são relativamente facilmente quebradas comparadas às favas de um baixo grau de fermentação. O rejeito 10 pode ser usado para outro propósito, por exemplo, produção de chocolate de menor qualidade para prensagem de manteiga de cacau.

Após etapa de peneiramento 10 os flocos de cacau podem de

acordo com a invenção em uma etapa de separação 11 ser separados de acordo com características de fluorescência quando iluminados por radiação IR em comprimento de onda de, por exemplo, 254 nm e/ou 366 nm como descrito em mais detalhes abaixo. Rejeito 11a da etapa de separação 11
5 pode ser usado para outro propósito, por exemplo, produção de chocolate de menor qualidade ou para prensagem de manteiga de cacau.

Em uma realização preferida a separação do material de floco de cacau é realizada através de separação de favas de cacau através de espessura em uma etapa de separação antes de quebra das favas de cacau
10 como na etapa de separação de figura 1.

Separação através de espessura é preferivelmente realizada através de peneiramento de favas de cacau mais finas que 6,0 mm por meio de uma tela com aberturas em forma de fenda (comprimento (l): 20 mm, largura (W): 6 mm). Uma tela com tais orifícios é ilustrada na figura 2, que mostra uma seção de uma peneira tambor 12 tendo um eixo de rotação 13. A peneira de tambor compreende um material de placa corrugada 14 tendo, como visto a partir do interior do tambor, cristas 15 e vales 16 estendendo-se na direção circunferencial com orifícios ou aberturas alongadas 17 estendendo-se circunferencialmente nos vales 16. Uma fava de cacau relativamente fina 18 é mostrada passando através de um dos orifícios enquanto
15 uma fava de cacau relativamente espessa 19 é mostrada deslizando para baixo em um vale. A corrugação tende a elevar as favas de cacau para uma posição com sua menor dimensão, isto é, sua espessura, estendendo-se na direção axial da peneira de tambor 12 assim facilitando a passagem de favas de cacau relativamente finas através das aberturas 17. Inclinação de peneira de tambor 12 em relação a horizontal fará uma batelada de favas de cacau em geral passar através de peneira de tambor na direção axial. Através de peneiramento de favas de cacau tendo uma espessura menor que 6 mm, a proporção de favas de cacau mais leves que 1,0 g/mL é aumentada, por exemplo, de originalmente 56,5% para 57,9% e assim a razão entre favas
20 leves e pesadas é aumentada de 1,30 para 1,38. Esta mudança reduz especialmente a quantidade de favas de cacau pesadas, mas vazias que fazem
25
30

uma grande contribuição de concha.

Através do uso de uma largura das aberturas 17 de 9,0 mm ou maior, as favas de cacau mais leves (melhores fermentadas) podem ser isoladas, assim obtendo uma batelada de favas de cacau tendo uma concentração de aproximadamente 90% de favas de cacau marrons ou bem fermentadas. Outros processos, como separação através de características de fluorescência, podem ser mais sofisticados e provêm mesmo uma maior concentração, mas do ponto de vista de custo – benefício separação por espessura é preferido.

10 Em uma outra realização as favas de cacau intactas podem ser classificadas antes de quebra através de densidade, através de flotação ou através de um assim chamado separador de gravidade.

15 Separação por flotação é ilustrada na figura 3. Separação por flotação pode ser realizada através de imersão de favas de cacau em água da bica 21 de temperatura ambiente comum (por exemplo, 20°C). Quando o líquido está calmo, as favas de cacau flutuando 22 são removidas da água e secadas para procederem no processo indicado na figura 1. As favas de cacau 23 que foram para o fundo são rejeitadas. O volume de partida de favas de cacau pode, por exemplo, ter um teor de cerca de 64% de favas de cacau marrons. A fração flutuante, leve, que pode ter constituído por exemplo, 69% do volume de partida, pode exibir por exemplo, 86% de favas de cacau marrons.

20 Através de realização da flotação em iso-PrOH 50%, a fração flutuante, leve, pode constituir por exemplo, 21% do volume de partida, e pode exibir um teor de 96% de favas de cacau marrons.

25 Separação por meio de um Separador de Gravidade (fabricado i.a. Westrup A/S, Dinamarca e Cimbria Heid GmbH, Alemanha) compreendendo uma mesa ventilada, de agitação (não mostrada) é realizada através de adaptação de uma taxa de fluxo de ar através de uma membrana de mesa, uma inclinação da mesa e uma taxa de alimentação de favas de cacau de modo que as favas de cacau espalham-se uniformemente através da mesa. Ao longo de uma borda da mesa, aberturas de coleta são ajustadas de modo a obter-se o preferido fracionamento através de grau de fermentação das fa-

30

vas de cacau. Em uma corrida típica, uma fração compreendendo 85-90% de favas de cacau bem fermentadas pode ser obtida a partir de uma batelada comum, a dita fração constituindo aproximadamente 50% da batelada. A capacidade de um Separador de Gravidade pode ser de até 4000 kg/hora.

5 Separação por trituração em uma força limitada pode ser realizada de várias maneiras, i.a. através de passagem de favas de cacau sobre um transportador sob rolos duros que exercem uma pressão adaptada contra o transportador. Então as favas de cacau não partidas – principalmente incompletamente fermentadas – são peneiradas fora e conchas são removi-
10 das do resto em qualquer maneira conhecida per se.

Um outro processo é arremessar as favas de cacau contra uma parede em uma velocidade controlada. Este é um processo genérico conhecido per se e é o processo usado, por exemplo, pelo quebrador de disco fabricado por Lehmann Maschinenfabrik GmbH, que é referido na figura 1 pelo
15 numeral de referência 5. Entretanto, nos processos conhecidos a trituração é realizada com o intento de triturar todas as favas de cacau em uma batelada.

Para ilustração, o processo de trituração ou quebra através de força limitada é feita referência a Figs. 4 e 5. Um quebrador 27 compreende um tubo com forma de T 28 tendo uma perna 29 e uma transversal 30. O
20 tubo em forma de T 28 está girando como indicado pela seta 31 ao redor de um eixo longitudinal 32 da perna 29, o dito eixo 32 sendo um eixo de simetria do tubo com forma de T 28. A transversa 30 está pelo que girando dentro de uma parede anular 33. Quando favas de cacau são passadas descendo a perna 29 elas serão aceleradas pela transversa 30, quando passando atra-
25 vés da mesma, e arremessadas contra o lado interno da parede anula 33 para serem trituradas pelo impacto contra a parede 33. Através de ajuste de velocidade de rotação do tubo com forma de T 28, a força através da qual as favas de cacau atingem a parede anular 33 pode ser adaptada de modo que somente as favas de cacau mais quebradiças (bem fermentadas) sejam tritu-
30 radas. As favas de cacau não-rachadas são peneiradas, e as conchas são removidas do resto (os flocos de cacau) em qualquer maneira conhecida per se, cf. numerais de referência 6, 6a., 7, 8, e 10 de figura 1 e a descrição a-

companhante.

5 Separação de flocos de cacau nas bases de fluorescência pode ser realizada por meio da aparelhagem descrita em GB-A-2 180 060, os flocos de cacau escoando sendo irradiados com luz UV em um comprimento de onda de, por exemplo, 366 nm enquanto detecção para fluorescência em luz visível é realizada com um filtro de corte apropriado. Se a aparelhagem é excitada por fluorescência, a partícula de floco de cacau em questão é removida do fluxo. Através de passagem de flocos de cacau por vários dispositivos detectores consecutivos tendo respectivos comprimentos de onda de
10 excitação, tais como 254 nm e 366 nm, é possível obter uma divisão dos flocos em vários grupos de fermentação. O processo é assim consideravelmente mais específico que separação por cor em luz visível pode ser.

 Aqueles versados na técnica apreciarão que todos os processos de separação de favas de cacau de acordo com a invenção e aqui mostrados são aplicáveis em separação automática ou em máquina de favas de
15 cacau.

 A eficiência dos processos acima (outros que não separação por espessura) é consideravelmente aperfeiçoada se uma separação anterior por espessura foi realizada, eliminando favas de cacau "planas", tipicamente
20 de uma espessura de menos que 6,00 mm.

 Monitoração do processo de separação aplicado a favas de cacau ou flocos de cacau é vantajosamente realizada através de exploração de diferença descrita em fluorescência dos diferentes graus de fermentação. Isto pode ser feito através do olho ou automaticamente, por exemplo, com
25 uma câmera CCD com apropriados filtros, ou fotometricamente, preferivelmente na área visível, por exemplo, com um filtro de corte em cerca de 390 nm.

 Devido às diferentes características de fluorescência de flocos de cacau de diferentes graus de fermentação será possível detectar produtos de chocolate fabricados através do processo de acordo com a invenção, tais produtos tendo uma extraordinária carência de constituintes com um
30 baixo grau de fermentação e partes de concha e uma porcentagem alta extraordinária de constituintes flocos de cacau bem fermentados (marrons).

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de produção de massa de cacau a partir de flocos de cacau de favas de cacau fermentadas, quebradas, usando flocos de cacau dos quais partes de flocos de cacau de um indesejado grau de fermentação foram separadas.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, onde as favas de cacau são separadas por densidade antes de quebra, pelo que favas de cacau de indesejadas densidades são separadas, na medida em que favas de cacau de tais densidades têm um indesejado grau de fermentação como mostrado por experiência.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, onde favas de cacau tendo uma densidade acima de um valor predeterminado, preferivelmente acima de 1,0 kg por litro, mais preferivelmente acima de 0,9 kg por litro, são separadas.

4. Processo de acordo com a reivindicação 2 ou 3, onde as favas de cacau são flotadas em um líquido de uma densidade predeterminada, preferivelmente água, possivelmente com sal, açúcar e/ou álcool adicionado para ajustar a densidade.

5. Processo de acordo com a reivindicação 2 ou 3, onde as favas de cacau são separadas mecanicamente, preferivelmente sobre uma mesa de agitação inclinada com ventilação de ar.

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-5, onde as favas de cacau são quebradas através de aplicação de uma força predeterminada e favas de cacau não quebradas são separadas.

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, onde as favas de cacau são quebradas por uma força de 40-80 N, preferivelmente 40-60 N.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-7, onde as favas de cacau são separadas por espessura antes de quebra, pelo que favas de cacau de espessuras indesejadas são separadas.

9. Processo de acordo com a reivindicação 8, onde favas de cacau tendo uma espessura abaixo de um valor predeterminado, preferivelmente abaixo de 6 mm, mais preferivelmente abaixo de 9-9,5 mm, são separadas.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-7, onde partes de flocos de cacau de um indesejado grau de fermentação são separadas após a quebra, as peças de flocos de cacau individuais sendo analisadas para fluorescência e os resultados analíticos sendo a base de qualquer separação de peças de flocos de cacau separadas.

11. Processo de acordo com a reivindicação 10, onde os focos de cacau são irradiados com luz UV em dois comprimentos de onda diferentes, preferivelmente em cerca de 254 nm e cerca de 366 nm, e que a fluorescência resultante é detectada, preferivelmente pelo olho, com uma câmera CCD ou com um fotômetro, preferivelmente na área visível, por exemplo, com um filtro de corte em cerca de 390 nm.

12. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-11, onde a qualidade das favas de cacau e os flocos de cacau derivados pelo processo é monitorada através de análises de fluorescência em irradiação com luz UV para o propósito de controle e/ou avaliação de qualidade da separação.

13. Produto contendo cacau, especialmente chocolate, produzido ou derivado de massa de cacau produzida de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-12.

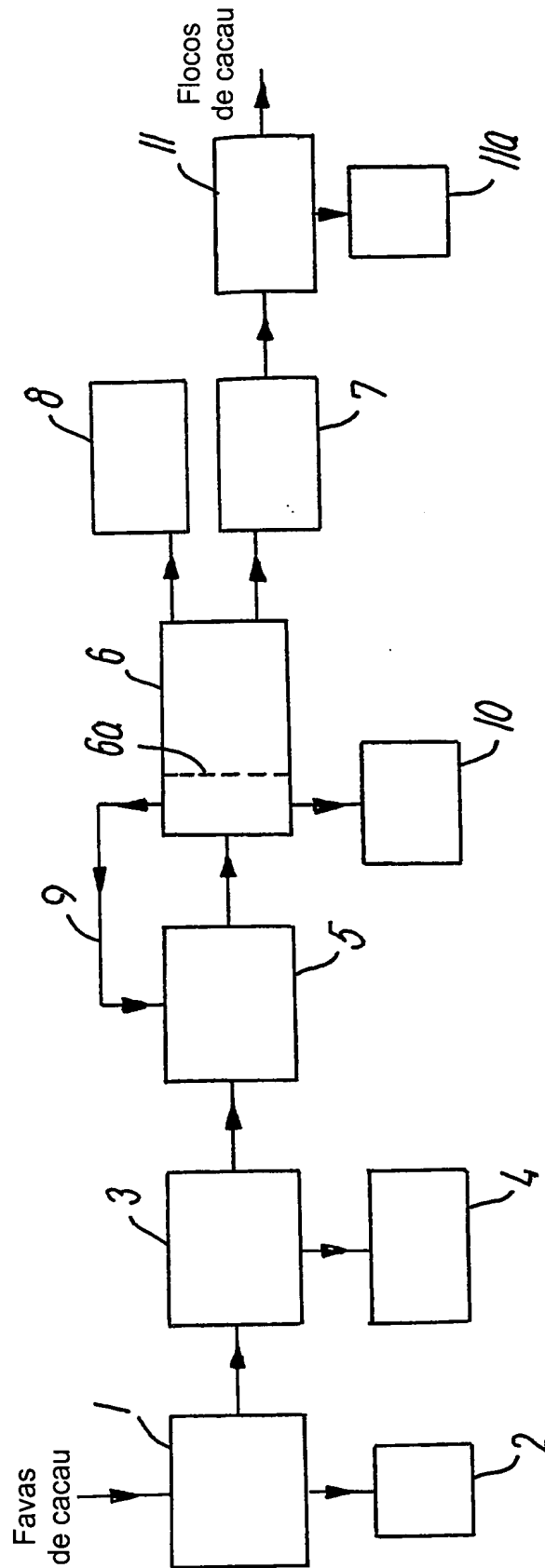


FIG. 1

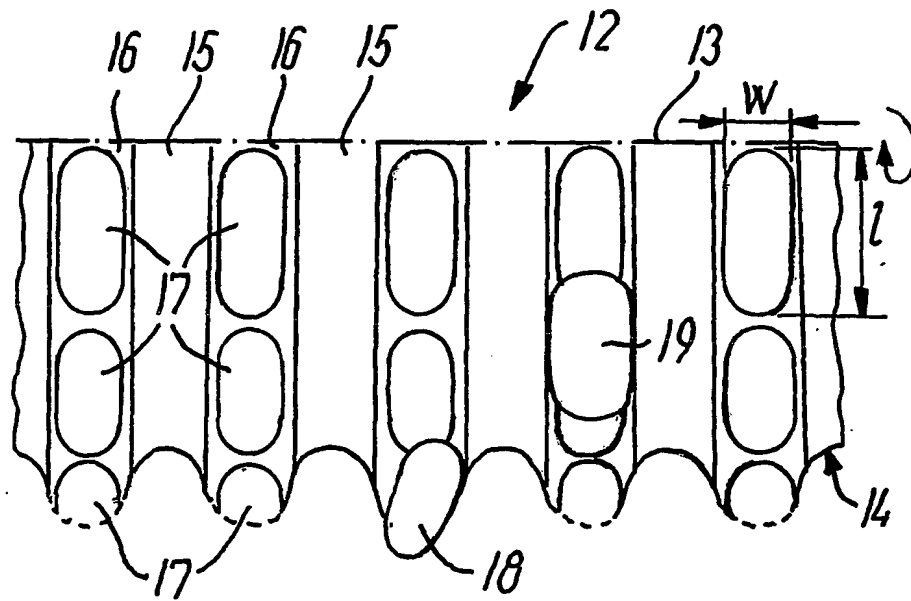


FIG. 2

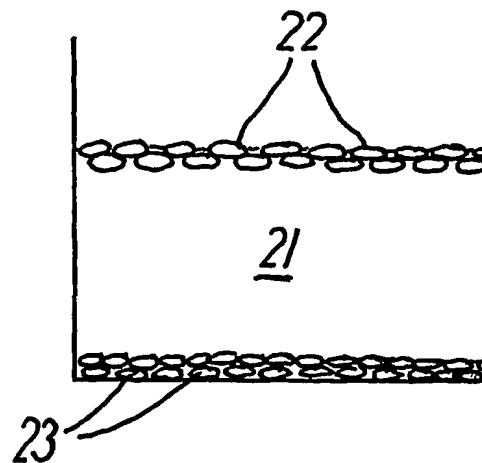


FIG. 3

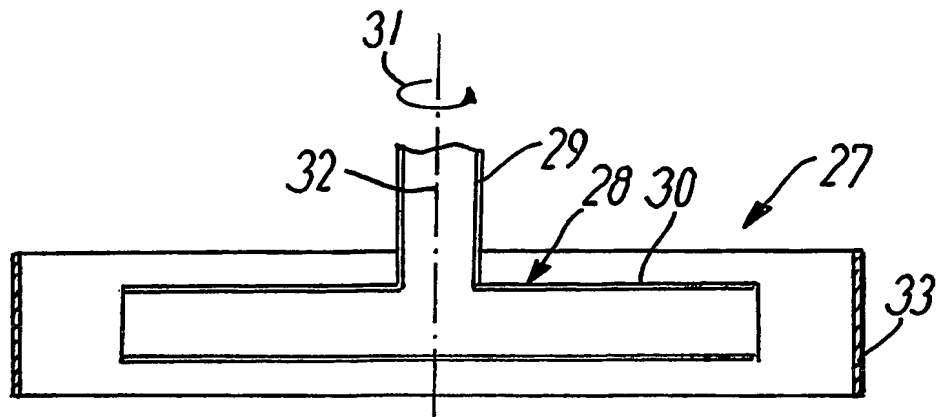


FIG. 4

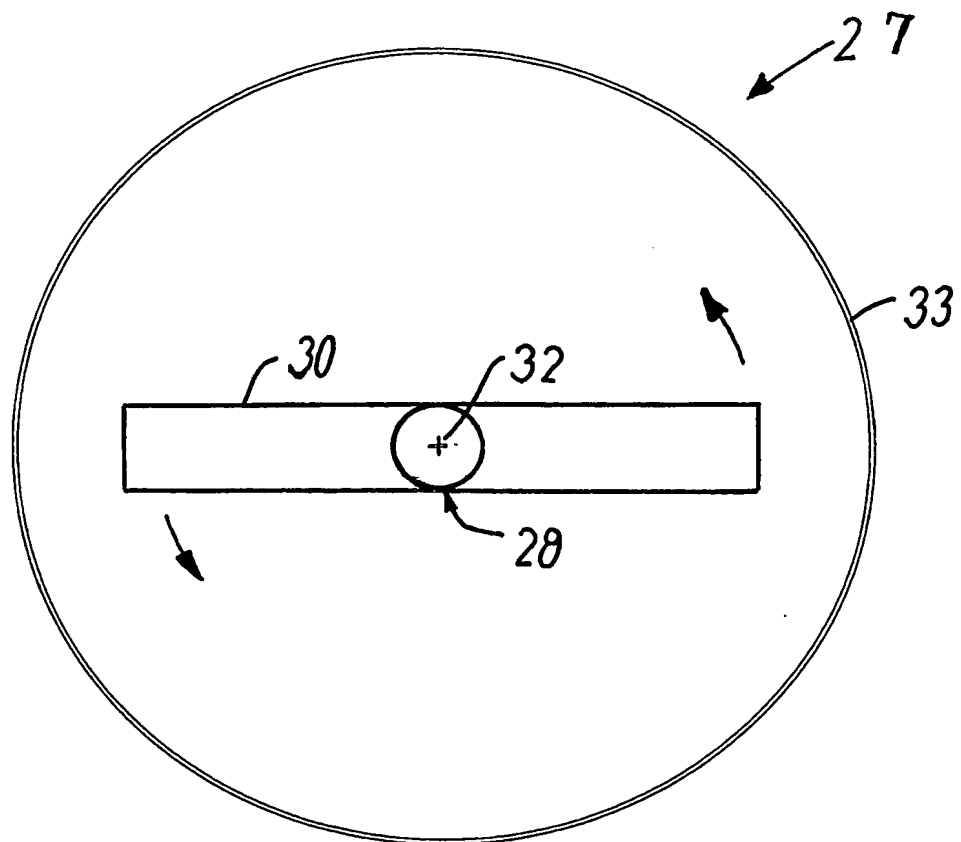


FIG. 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MASSA DE CACAU, E CHOCOLATE E OUTROS PRODUTOS CONTENDO CACAU PRODUZIDOS DA MASSA DE CACAU".**

- 5 Processo de produção de massa de cacau a partir de flocos de cacau de favas de cacau fermentadas, quebradas, usando flocos de cacau dos quais partes de flocos de um indesejado grau de fermentação foram separadas, por exemplo, pela análise de peças de flocos de cacau individuais para fluorescência, preferencialmente por irradiação com luz UV em dois
- 10 comprimentos de onda diferentes, preferivelmente em cerca de 254 nm e cerca de 366 nm, com um filtro de corte em cerca de 390 nm, os resultados analíticos sendo a base de qualquer separação de peças de flocos de cacau separadas, ou pela separação das favas de cacau antes da quebra por espessura, densidade ou dureza. A este respeito, o método de detecção por
- 15 fluorescência pode ser usado para monitorar a separação.

Novo quadro reivindicatório (total de 14 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações, conforme relatório de exame preliminar.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de produção de massa de cacau a partir de flocos de cacau de favas de cacau fermentadas, quebradas, usando flocos de cacau dos quais partes de flocos de cacau de um determinado grau de fermentação foram separadas.

2. Processo de produção de massa de cacau a partir de flocos de cacau de favas de cacau fermentadas, quebradas, usando flocos de cacau dos quais partes de flocos de cacau de um baixo grau de fermentação foram separadas.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que as favas de cacau são separadas por densidade antes de quebra, pelo que favas de cacau de determinadas densidades são separadas.

4. Processo de acordo com a reivindicação 3, em que as favas de cacau apresentando uma densidade acima de um valor predeterminado, preferivelmente acima de 1,0 kg por litro, mais preferivelmente acima de 0,9 kg por litro, são separadas.

5. Processo de acordo com a reivindicação 3 ou 4, onde as favas de cacau são flotadas em um líquido de uma densidade predeterminada, preferivelmente água, possivelmente com sal, açúcar e/ou álcool adicionado para ajustar a densidade.

6. Processo de acordo com a reivindicação 3 ou 4, onde as favas de cacau são separadas mecanicamente, preferivelmente sobre uma mesa de agitação inclinada com ventilação de ar.

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, onde as favas de cacau são quebradas através de aplicação de uma força predeterminada e favas de cacau não quebradas são separadas.

8. Processo de acordo com a reivindicação 7, onde as favas de cacau são quebradas por uma força de 40-80 N, preferivelmente 40-60 N.

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-8, onde as favas de cacau são separadas por espessura antes de quebra, pelo que favas de cacau de espessuras indesejadas são separadas.

10. Processo de acordo com a reivindicação 9, onde favas de

cacau tendo uma espessura abaixo de um valor predeterminado, preferivelmente abaixo de 6 mm, mais preferivelmente abaixo de 9 a 9,5 mm, são separadas.

5 11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, onde partes de flocos de cacau de um determinado grau de fermentação são separadas após a quebra, as peças de flocos de cacau individuais sendo analisadas para fluorescência e os resultados analíticos sendo a base de qualquer separação de peças de flocos de cacau separadas.

10 12. Processo de acordo com a reivindicação 11, onde os focos de cacau são irradiados com luz UV em dois comprimentos de onda diferentes, preferivelmente em cerca de 254 nm e cerca de 366 nm, e que a fluorescência resultante é detectada, preferivelmente pelo olho, com uma câmera CCD ou com um fotômetro, preferivelmente na área visível, por exemplo, com um filtro de corte em cerca de 390 nm.

15 13. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, onde a qualidade das favas de cacau e os flocos de cacau derivados pelo processo é monitorada através de análises de fluorescência em irradiação com luz UV para o propósito de controle e/ou avaliação de qualidade da separação.

20 14. Produto contendo cacau, especialmente chocolate, produzido ou derivado de massa de cacau produzida como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 13.

Novo quadro reivindicatório (total de 15 reivindicações) para processamento na fase nacional brasileira.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de produção de massa de cacau a partir de flocos de favas de cacau fermentadas, quebradas, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de separação de um lote de favas de cacau de partes
5 de flocos de um determinado grau de fermentação e usar para a produção de massa de cacau os flocos a partir dos quais partes de flocos de um determinado grau de fermentação foram separadas.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que partes de flocos de um baixo grau de fermentação são separa-
10 das.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de separação compreende separar as favas de cacau por densidade antes de quebra, pelo que favas de cacau de determinadas densidades são separadas.

15 4. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que as favas de cacau que apresentam uma densidade acima de um valor predeterminado, preferivelmente acima de 1,0 kg por litro, mais preferivelmente acima de 0,9 kg por litro, são separadas.

20 5. Processo de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que as favas de cacau são flotadas em um líquido de uma densidade predeterminada, preferivelmente água, possivelmente com sal, açúcar e/ou álcool adicionado para ajustar a densidade.

25 6. Processo de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que as favas de cacau são separadas mecanicamente, preferivelmente sobre uma mesa de agitação inclinada com ventilação de ar.

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a etapa de separação compreende quebrar as favas de cacau através de aplicação de uma força predeterminada e separar as favas de cacau não quebradas.

30 8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que as favas de cacau são quebradas por uma força de 40 a 80 N, preferivelmente 40 a 60 N.

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a etapa de separação compreende separar as favas de cacau por espessura antes de quebra, pelo que favas de cacau de espessuras indesejadas são separadas.

5 10. Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que as favas de cacau tendo uma espessura abaixo de um valor predeterminado, preferivelmente abaixo de 6 mm, mais preferivelmente abaixo de 9 a 9,5 mm, são separadas.

10 11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a etapa de separação compreende analisar após a quebra peças de flocos de cacau individuais para fluorescência e separar peças de flocos de cacau com base nos resultados analíticos.

15 12. Processo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que as peças de flocos são irradiadas com luz UV em dois comprimentos de onda diferentes, preferivelmente em cerca de 254 nm e cerca de 366 nm, e que a fluorescência resultante é detectada, preferivelmente pelo olho, com uma câmera CCD ou com um fotômetro, preferivelmente na área visível, por exemplo, com um filtro de corte em cerca de 390 nm.

20 13. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que a qualidade das favas e flocos de cacau derivados pelo processo é monitorada através de análises de fluorescência em irradiação com luz UV para o propósito de controle e/ou avaliação de qualidade da separação.

25 14. Produto contendo cacau, especialmente chocolate, caracterizado pelo fato de que é produzido ou derivado de massa de cacau produzida como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 13.

30 15. Uso de flocos de um lote de favas de cacau, caracterizado pelo fato de que partes de flocos de determinado grau de fermentação são separados por um método de produção de massa de cacau a partir de flocos de favas de cacau fermentadas e quebradas.