



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

(21) PI 0716286-3 A2



* B R P I 0 7 1 6 2 8 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 23/10/2007

(43) Data da Publicação: 13/08/2013
(RPI 2223)

(51) Int.Cl.:

A23L 1/212

A23N 1/00

A23B 7/02

(54) **Título:** PROCESSO CONTÍNUO PARA A PRODUÇÃO DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL E INTALAÇÕES PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL

(30) **Prioridade Unionista:** 13/11/2006 EP 06123948.9

(73) **Titular(es):** UNILEVER N.V

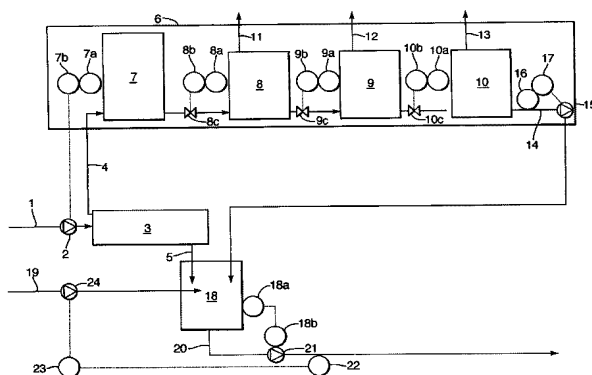
(72) **Inventor(es):** MARK VAN DIJK, SANDER DUBBELMAN

(74) **Procurador(es):** Artur Francisco Schaal

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007061356 de 23/10/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/058835de 22/05/2008

(57) **Resumo:** "PROCESSO CONTÍNUO PARA A PRODUÇÃO DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL E INSTALAÇÕES PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL" A presente invenção se refere a um processo contínuo para a produção de uma pasta de fruta e/ou vegetal que compreende a separação de uma corrente contínua de suco de frutas e/ou vegetal em uma corrente de soro com baixo teor de sólidos e uma corrente de polpa com alto teor de sólidos e a concentração da corrente de soro em um concentrador antes de recombina-la com a corrente da polpa para produzir uma corrente recombina;em que a concentração Brix da corrente recombina é ajustada automaticamente em um nível constante pela combinação da corrente de soro concentrada, a corrente da polpa e/ou a corrente recombina com uma quantidade ajustável de uma corrente de diluente e pelo ajuste automático da velocidade de fluxo da corrente do diluente para compensar as flutuações na concentração Brix da corrente da polpa e/ou da corrente de soro concentrada.A presente invenção também apresenta uma instalação para a produção de uma pasta de fruta e/ou vegetal que pode ser utilizada adequadamente para operar o processo contínuo mencionado anteriormente.



“PROCESSO CONTÍNUO PARA A PRODUÇÃO DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL E INSTALAÇÕES PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção apresenta um processo contínuo novo para a fabricação de uma pasta de fruta e/ou vegetal, por exemplo, pasta de tomate. A presente invenção também apresenta uma instalação para a operação de tal processo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 A pasta de tomate é um ingrediente chave em muitos produtos de tomate, como os molhos de tomate, ketchup de tomate, purês de tomate e passata. Os processos para a produção da pasta de tomate foram descritos extensivamente no estado da técnica anterior, por exemplo, por W. A. Gould, *Tomato Production, Processing & Technology*, CTI Publications, (1992).

15 Um processo alternativo para a produção de pasta de tomate utilizando um processo de corrente contínua dividida, foi descrito no documento WO 03/024243. Este processo de corrente dividida emprega um dispositivo de separação líquido/ sólido para a remoção parcial ou completa de componentes não dissolvidos a partir do material de partida de suco de tomate, gerando, portanto, uma corrente de polpa de alto teor de sólidos e uma corrente de soro de baixo teor de sólidos. A corrente de soro de tomate é concentrada subsequentemente com mais facilidade pelo fato da viscosidade deste soro de tomate ser menor do que o suco de tomate normal. A menor viscosidade também permite a utilização do equipamento de concentração alternativo que normalmente não funcionaria eficientemente com os sucos de tomate. Este equipamento inclui os evaporadores de filme descendentes, evaporadores a placa, evaporadores de filme ascendentes, evaporadores de filme descendentes e ascendentes, crioevaporadores e osmose reversa ou suas

20

25

combinações. O soro concentrado resultante é recombinado com a polpa de tomate a partir do dispositivo de separação líquido/ sólido para gerar uma pasta de tomate de qualidade superior. Esta recombinação pode ocorrer de modos diferentes conforme descrito pelo documento WO 03/024243, por exemplo, antes ou após a esterilização. Do mesmo modo, uma ou ambas as frações podem ser (ainda) concentradas antes de serem recombinadas. Uma desvantagem do processo descrito no documento WO 03/024243 reside no fato de que ele não pode ser utilizado para produzir uma corrente combinada com um nível Brix constante e/ou um valor Bostwick, a menos que parte da corrente da polpa ou da corrente do soro seja descartada.

A pasta de tomate é produzida de acordo com os padrões da indústria geralmente aceitos:

- O Brix (definido como a quantidade de sólidos solúveis dividido pela soma de sólidos solúveis e água) de uma pasta de tomate pode ser no máximo 1 Brix maior ou 1 Brix menor do que o Brix determinado da pasta de tomate. O valor Brix da pasta de tomate pode variar dentro de um amplo intervalo dependendo, por exemplo, se a pasta de tomate foi obtida através do rompimento a quente ou do rompimento a frio. Geralmente, o valor Brix da pasta de tomate está dentro do intervalo de 10 a 40 Brix.

- O valor Bostwick é tipicamente de no máximo 1 cm Bostwick maior ou 1 cm Bostwick menor do que o Bostwick determinado da pasta de tomate. O Bostwick de um produto pode ser determinado conforme segue. Dilua o produto em 12 Brix e mistura até não haja mais grumos visíveis. Coloque a amostra do produto diluído em um instrumento de viscosímetro denominado um Consistômetro Bostwick. O Consistômetro Bostwick deve estar na temperatura ambiente (25° C) e pode ser limpo e seco. Além disso, ele deve ser nivelado. Assegure-se de que a câmara da amostra esteja completamente preenchida. Raspe o excesso de material de cima da câmara com uma régua.

Libere a entrada e cronometre por 30 segundos. Registre a distância que a amostra percorreu em cm. A amostra irá se mover a uma distância que corresponde a sua viscosidade; quanto maior a viscosidade, menor a distância que a amostra irá percorrer. O número Bostwick é obtido pela medida da distância em centímetros conforme calibrado no instrumento. O valor Bostwick da pasta de tomate está tipicamente dentro do intervalo de 3 a 12 cm.

Estas especificações podem ser facilmente satisfeitas utilizando um processo contínuo padrão para a produção da pasta de tomate conforme descrito por Gould à medida que o controle de tais processos é objetivo e bem estabelecido.

De modo surpreendente, pouco é conhecido sobre as características de qualidade da pasta de tomate produzida em um processo de corrente dividida conforme descrito acima. Foi descoberto que é difícil de controlar tais processos em relação aos padrões da indústria descritos acima. Isto pode ser explicado ao realizar um equilíbrio da massa no estado estacionário sobre o sistema do separador líquido/ sólido, concentrador e recombinador. Uma vez que a quantidade de sólidos solúveis (Brix) e dos sólidos insolúveis no suco de tomate flutua, pode ser prontamente observado que o teor de sólidos solúveis e o teor de sólidos insolúveis da pasta de tomate irão flutuar. O Depositante descobriu que a concentração Brix da pasta de tomate obtida a partir do processo da corrente dividida flutua com uma amplitude superior a 2 pontos Brix acerca de sua média. Pelo fato da viscosidade dos produtos de tomate depender do nível de sólidos insolúveis, as flutuações do teor de sólidos insolúveis também irão causar flutuações em Bostwick de até 3 cm Bostwick acerca da média.

Com base na descrição acima, é bem entendido que um controle apropriado dos processos contínuos é crítico para obter a melhor qualidade do produto na maior capacidade de processamento e com a menor quantidade de

consumo de energia. É facilmente entendido que a produtividade total de 10 a 100 ton/h de tomates frescos da produção da pasta de tomate pode ser muito dispendiosa quando fora da especificação, como um resultado das flutuações do processo. Este é o motivo da grande importância de um controle adequado dos processos de tomate contínuos e dos produtos resultantes.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

Os Depositantes desenvolveram um processo contínuo de corrente dividida para a produção de pasta de fruta e/ou vegetal que foi estabelecida de tal modo a permitir um controle preciso da concentração Brix do produto de pasta resultante. Ao contrário do processo descrito no documento WO 03/024243, o controle preciso da concentração Brix pode ser obtido sem gerar correntes de resíduos e sem precisar utilizar grandes tanques centrais. Estes benefícios da presente invenção são obtidos pelo emprego de uma corrente adicional, por exemplo, uma corrente diluente, que é combinada com a corrente de soro concentrada, a corrente da polpa e/ou a corrente recombina-
da. Os benefícios da presente invenção podem ser obtidos pela combinação da corrente do diluente mencionada acima com a corrente recombina-
da. Entretanto, é igualmente possível obter estes mesmos benefícios pela combinação da corrente do diluente com a corrente da polpa e/ou a corrente de soro concentrada. Para o propósito de simplificar, nos próximos parágrafos os benefícios da presente invenção serão explicados com referência a um processo contínuo de corrente dividida, em que a corrente do diluente é combinada com a corrente recombina-
da.

A utilização da corrente do diluente no presente processo torna possível compensar as flutuações na concentração Brix que ocorrem na corrente recombina-
da do processo de corrente dividida descrito anteriormente no presente. Para esta finalidade, a velocidade do fluxo da corrente do diluente é ajustada continuamente e automaticamente em resposta aos parâmetros de

entrada (*input*) que são indicativos das concentrações Brix da corrente da polpa e/ou da corrente de soro concentrada e/ou da corrente recombinação. Pelo fato da concentração Brix da corrente do diluente ser menor do que a concentração Brix da corrente recombinação, é possível diluir uma concentração Brix constante pelo aumento da velocidade de fluxo da corrente do diluente se a concentração Brix da corrente recombinação estiver aumentando ou se ela foi calculada a partir das concentrações Brix das outras correntes (isto é, corrente de suco, corrente da polpa e/ou corrente do soro concentrado) que a concentração Brix da corrente recombinação está aumentando. Do mesmo modo, a velocidade de fluxo da corrente do diluente está diminuindo se a concentração Brix (calculada) da corrente recombinação estiver decaindo.

O presente método oferece a vantagem de ser rápido e bastante robusto. Além disso, o presente método oferece um benefício importante da constante qualidade do produto que pode ser obtida, apesar das flutuações na qualidade da matéria-prima, sem precisar manipular a produtividade e/ou as condições de operação do separador e/ou do concentrador.

DEFINIÇÕES

- O “volume de retenção” se refere ao volume total do material processado que está contido dentro de certo dispositivo.

- O termo “proporção de recombinação” conforme utilizado no presente se refere à proporção em peso, em que a corrente da polpa e a corrente do soro concentrado são combinadas no recombinação.

- O termo “controlador automático” conforme utilizado no presente se refere a um dispositivo eletrônico ou pneumático que é capaz de controlar as condições de operação de um dispositivo mecânico, por exemplo, uma bomba ou uma válvula, em resposta a um sinal de entrada variável, tal como um sinal produzido por um sensor eletrônico. De preferência, o controlador automático empregado de acordo com a presente invenção é um computador

programável.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Figura 1 é uma ilustração esquemática de uma instalação de processamento de suco utilizando um esquema de controle do processo de acordo com a presente invenção.

A Figura 2 é uma ilustração esquemática de uma instalação de processamento de suco que compreende uma unidade do concentrador que utiliza um esquema de controle do processo de acordo com uma realização preferida da presente invenção.

As Figuras 3a – 3e contêm gráficos que ilustram as variações na velocidade do fluxo e a concentração Brix observada em um processo de corrente dividida que produz pasta de tomate a partir do suco de tomate sem utilizar um corrente do diluente. As Figuras 3a e 3c ilustram as velocidades de fluxo da corrente do suco e a corrente de soro concentrada, respectivamente. As Figuras 3b, 3d e 3e mostram as concentrações Brix da corrente do suco, a corrente concentrada e a corrente recombinação.

As Figuras 4a – 4f contêm gráficos que ilustram as variações na velocidade do fluxo e a concentração Brix observada em um processo de corrente dividida que emprega uma corrente do diluente. As Figuras 4a e 4c ilustram as velocidades de fluxo da corrente do suco e a corrente de soro concentrada, respectivamente. As Figuras 4b, 4d e 4f mostram as concentrações Brix da corrente do suco, a corrente concentrada e a corrente recombinação. A Figura 4e mostra como a velocidade de fluxo da corrente do diluente foi ajustada ao longo do tempo de modo a controlar a concentração Brix da corrente recombinação.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Portanto, um aspecto da presente invenção apresenta um processo contínuo para a produção de uma pasta de fruta e/ou vegetal

utilizando um separador, um concentrador e um recombinação, em que o processo compreende:

(a) fornecer uma corrente contínua de suco fruta e/ou vegetal na entrada do separador;

5 (b) separar a corrente do suco no separador em uma corrente de soro de baixo teor de sólidos e uma corrente de polpa de alto teor de sólidos;

(c) transferir a corrente de soro através de uma saída do soro do separador para a entrada do concentrador;

(d) concentrar a corrente do soro no concentrador;

10 (e) transferir a corrente de soro concentrada através de uma saída do concentrador para uma entrada do soro do recombinação;

(f) transferir a corrente da polpa através da saída da polpa do separador para uma entrada da polpa do recombinação;

(g) recombinação a corrente de soro concentrada e a corrente da polpa no recombinação;

15 (h) transferir a corrente recombinação através de uma saída do recombinação para outra unidade de processamento para o processamento adicional;

- em que a concentração Brix da corrente recombinação é ajustada automaticamente a um nível constante pela combinação da corrente de soro concentrada, da corrente da polpa e/ou da corrente recombinação com uma quantidade ajustável de uma corrente do diluente e pelo ajuste automático da velocidade de fluxo da corrente do diluente para compensar as flutuações na concentração Brix da corrente da polpa e/ou da corrente de soro concentrada.

25 Os benefícios do presente processo podem ser percebidos na produção de uma variedade de pastas de fruta e/ou vegetais, por exemplo, pasta de tomate, concentrado de fruta, etc. De acordo com uma realização particularmente preferida, o suco de fruta e/ou vegetal empregado como um

material de partida no presente método é o suco de tomate. De preferência, o suco de tomate utilizado no presente processo contínuo também é produzido continuamente pelos tomates de rompimento a quente ou a frio e transferidos continuamente do rompimento a quente ou a frio para o separador, 5 opcionalmente após a remoção dos sólidos (por exemplo, semente e/ou pele do tomate) e/ou após uma operação de concentração inicial.

No presente método, a concentração Brix da corrente recombinaada pode ser ajustada a um nível constante pela combinação da corrente do diluente com uma corrente de soro concentrada, a corrente da 10 polpa e/ou a corrente recombinaada. A corrente do diluente empregada no presente processo é diferente a partir de outras correntes empregadas no presente processo, isto é, a corrente de soro concentrada, a corrente de polpa e a corrente recombinaada. De acordo com uma realização preferida, o nível Brix da corrente recombinaada é ajustado pela combinação da corrente do 15 diluente com a corrente recombinaada. A última realização oferece a vantagem de que a concentração Brix do produto da pasta pode ser controlada de modo mais preciso. Além disso, esta realização oferece o benefício de um tempo de resposta do controle mais rápido.

A corrente do diluente empregada no presente processo deve ser 20 compatível com o produto da pasta que é produzido no processo. A corrente do diluente pode consistir em água, por exemplo, parte da corrente aquosa que é obtida a partir do concentrador. De acordo com uma realização particularmente preferida, entretanto, a corrente do diluente é uma corrente do mesmo suco de fruta e/ou vegetal conforme ela é fornecida para a entrada do separador. Ao 25 empregar uma corrente do diluente que é idêntica à corrente do suco de fruta que é alimentada no separador, assegura-se que, por exemplo, o risco das variações de sabor e cor sejam minimizados.

No presente processo, a corrente do suco possui tipicamente uma

concentração de 3 a 12 Brix. No caso da corrente do suco ser obtida a partir de uma fruta, tal como o tomate, a corrente do suco possui geralmente uma concentração de 3,5 a 5,5 Brix. De preferência, a corrente do suco possui uma concentração de 4,0 a 5,5 Brix, de maior preferência, de 4,5 a 5,5 Brix. O teor de sólidos insolúveis da corrente de suco está, de preferência, dentro do intervalo de 0,5 a 2% em peso, de maior preferência, dentro do intervalo de 0,5 a 1,5% em peso e, de maior preferência, ainda, dentro do intervalo de 0,8 a 1,0% em peso.

No separador, a corrente de suco é separada em uma corrente de polpa de alto teor de sólidos e uma corrente de soro de baixo teor de sólidos. Em geral, estas duas correntes são geradas no separador em uma proporção em peso de 5 a 15 partes da corrente da polpa para 95 a 85 partes da corrente de soro. Em geral, o teor de sólidos insolúveis da corrente de alto teor de sólidos está dentro do intervalo de 3 a 15% em peso, de preferência, dentro do intervalo de 5 a 10% em peso. O teor de sólidos insolúveis da corrente de alto teor de sólidos é, tipicamente, pelo menos 80% maior do que aquele da corrente de soro de baixo teor de sólidos. De preferência, o teor de sólidos insolúveis da corrente da polpa é pelo menos 4 vezes, de maior preferência, pelo menos 6 vezes maior do que o teor de sólidos insolúveis da corrente de soro.

O concentrador empregado no presente processo remove a água da corrente de soro e, portanto, aumenta a concentração Brix da corrente de soro. Tipicamente, a concentração Brix da corrente de soro concentrada que sai do concentrador é pelo menos 600%, de maior preferência, pelo menos 800% maior do que a concentração Brix da corrente de soro que sai do separador. De maior preferência, a concentração Brix da corrente de soro concentrada está entre 700% e 900% maior do que a concentração Brix da corrente de soro.

A corrente de soro concentrada possui, tipicamente, uma concentração de pelo menos 10 Brix, de preferência, de pelo menos 20 Brix. De maior preferência, a corrente de soro concentrada possui uma concentração de 35 a 75 Brix e, de maior preferência, ainda, de 40 a 50 Brix.

- 5 De acordo com outra realização preferida, a concentração Brix da corrente de soro concentrada é pelo menos 30 unidades maior do que a concentração Brix da corrente de suco.

De modo a obter um produto de qualidade ótima, é preferido que ambos o tempo de residência da corrente de soro entre o separador e o recombina-
10 dor e o tempo de residência da corrente da polpa entre o separador e o recombina-
dor sejam o mais curto possível. Tipicamente, ambos os tempo de residência não excedem 50 minutos, de preferência, eles não excedem 40 minutos e, de maior preferência, ainda eles não excedem 30 minutos.

No presente processo, a corrente da polpa representa,
15 tipicamente, de 5 a 20% em peso da corrente de suco que é separada no separador. De preferência, a última porcentagem está dentro do intervalo de 8 a 17% em peso, de maior preferência, dentro do intervalo de 10 a 15% em peso. Além disso, a corrente da polpa obtida a partir do separador possui, tipicamente, uma concentração de pelo menos 4,5 Brix. Opcionalmente, a
20 corrente da polpa que sai do separador pode ser concentrada antes de ser recombina-
da com a corrente do soro concentrado. De preferência, a corrente da polpa não é concentrada antes de ser recombina-
da com a corrente de soro concentrada.

De acordo com uma realização particularmente preferida, todos
25 os sólidos insolúveis e os sólidos solúveis contidos na corrente de suco que é separada no separador são ainda contidos na corrente obtida pela recombinação da corrente de soro concentrada e da corrente da polpa. Em outras palavras, de acordo com esta realização preferida, a única corrente

lateral gerada no processo entre o separador e o recombinação é a corrente de água que sai dos concentradores

A corrente do diluente empregada no presente processo possui tipicamente uma concentração inferior a 10 Brix. De preferência, a corrente do diluente possui uma concentração de 0 a 8 Brix, de maior preferência, de 2 a 6 Brix e, de maior preferência, ainda de 4,5 a 5,5 Brix.

No presente processo, a concentração Brix da corrente recombinação é vantajosamente ajustada a um nível constante dentro do intervalo de 15,5 a 35,5 Brix, de preferência, de 17,5 a 28,5 Brix e, de maior preferência, de 22,5 a 23,5 Brix.

O presente processo pode empregar qualquer separador que pode ser adequadamente utilizado para obter uma separação de sólidos líquidos em alto rendimento. Os exemplos de tais separadores incluem: decantadores, centrífugas, prensas de parafuso, filtros turbo, filtros de banda e suas combinações. De acordo com uma realização preferida da presente invenção, o separador empregado é um decantador, de preferência, um decantador que é operado em uma velocidade diferencial constante.

O concentrador empregado no presente processo pode ser qualquer unidade concentradora que é capaz de reduzir o teor de água de um alimento líquido em alto rendimento. Os exemplos de concentradores apropriados incluem os evaporadores, unidades de osmose reversa e suas combinações. De preferência, o concentrador empregado no presente processo inclui um ou mais evaporadores.

O recombinação do presente processo pode ser adequadamente selecionado a partir de um grande grupo de dispositivos de mistura, incluindo os tanques de mistura, misturadores estáticos em série, misturadores dinâmicos em série, etc. De preferência, o recombinação é um tanque de mistura agitada.

No presente processo, a velocidade de fluxo da corrente do diluente é, de modo vantajoso, ajustada automaticamente em resposta às mudanças na concentração Brix da corrente de suco, da corrente de polpa, da corrente de soro, da corrente de soro concentrada e/ou da corrente de soro recombinação. As mudanças na concentração Brix destas correntes podem ser adequadamente determinadas por qualquer método analítico que é capaz de monitorar quantitativamente as variações em um parâmetro que é indicativo da concentração Brix. Portanto, dito parâmetro analítico pode ser adequadamente utilizado como um dos parâmetros de entrada para o controlador automático que determina a velocidade de fluxo da corrente do diluente.

De acordo com uma realização particularmente preferida, a velocidade de fluxo da corrente do diluente é ajustada automaticamente em resposta às mudanças na concentração Brix da da corrente de polpa, da corrente de soro, da corrente de soro concentrada e/ou da corrente recombinação. Pelo fato do tempo de resposta para o ajuste da velocidade de fluxo da corrente do diluente poder ser muito curto, as flutuações nas concentrações Brix das últimas correntes podem ser reduzidas muito eficazmente pela alteração da velocidade de fluxo da corrente do diluente, especialmente se dita corrente do diluente for combinada com a corrente recombinação.

Apesar do ajuste automático do nível Brix da corrente recombinação, conforme descrito anteriormente no presente, as flutuações na qualidade do produto podem ser observadas de vez em quando, por exemplo, o teor de sólidos insolúveis e/ou o valor Bostwick. Os Depositantes descobriram que estas flutuações estão fortemente relacionadas com as flutuações na velocidade de fluxo e/ou a composição da corrente de suco. Em particular, se a corrente de suco for gerada em uma instalação de processamento de tomate operado continuamente, tais flutuações não podem

ser evitadas.

De acordo com uma realização vantajosa, o concentrador empregado no presente processo compreende (i) um tanque de alimentação central que compreende uma entrada e uma saída, dita entrada sendo
5 conectada à saída do soro do separador e (ii) uma sequência de um ou mais evaporadores, a entrada do primeiro evaporador sendo conectada com a saída do tanque de alimentação central e a saída do último evaporador sendo conectada à entrada do soro do recombinação.

De modo inesperado, foi descoberto que os efeitos adversos das
10 flutuações na velocidade de fluxo da corrente do suco podem ser minimizadas de um modo muito eficaz ao assegurar que, independentemente, o volume de retenção dentro do tanque de alimentação central e cada um de um ou mais evaporadores são mantidos em um nível constante, sendo que o volume de retenção é deixado para variar dentro de certo intervalo. Ao permitir que os
15 volumes de retenção varie levemente, o denominado fluxo úmido pode ser obtido, resultando em um fluxo estável através do decantador, do tanque central e dos evaporadores. Um fluxo estável oferece a vantagem de que a qualidade do produto e do processo em si pode ser controlada mais facilmente e efetivamente.

Vantajosamente, este controle do nível independente é obtido
20 pelo ajuste automático da velocidade de fluxo da corrente de suco em resposta a uma mudança no volume de retenção dentro do tanque de alimentação central e pelo ajuste automático da velocidade de fluxo da corrente do soro em um ou mais evaporadores em resposta a uma mudança no volume de retenção
25 dentro de dito um ou mais evaporadores. Ao ajustar automaticamente a velocidade de fluxo da corrente de suco no decantador em resposta a uma mudança no volume de retenção dentro do tanque de alimentação central, assegura-se que a mudança no volume de retenção do tanque de alimentação

central seja neutralizada. Embora independente, existe uma forte interação entre os ciclos de controle do nível empregados no presente processo (comportamento dinâmico). Portanto, o controle do nível automático independente do tanque de alimentação central e um ou mais evaporadores assegura que a operação completa do concentrador permaneça em equilíbrio. Na prática, isto significa que o presente processo pode ser operado continuamente por diversas semanas. Conseqüentemente, esta realização da presente invenção não apenas oferece a vantagem de gerar um produto de qualidade constante sem quaisquer correntes de resíduos, mas também fornece um processo que pode funcionar ininterruptamente sem quaisquer intervenções manuais por diversas semanas.

De acordo com uma realização particularmente preferida, o concentrador empregado no presente processo compreende dois ou mais evaporadores, de maior preferência, três ou mais evaporadores. Conforme mencionado acima no presente, vantajosamente o volume de retenção dentro de cada um destes evaporadores é mantido automaticamente em um nível constante pelo controle do influxo em ditos evaporadores em resposta às flutuações em dito volume de retenção.

De acordo com outra realização particularmente preferida, o volume de retenção dentro do recombinação é mantido automaticamente em um nível constante pelo controle do escoamento de dito recombinação em resposta à flutuação em dito volume de retenção. Ao controlar os volumes de retenção dentro de todas as operações de unidade do concentrador, bem como o volume de retenção dentro do recombinação do modo descrito no presente, um processo extremamente estável pode ser efetuado que pode funcionar continuamente sem intervenções manuais por diversas semanas ou mais.

Uma principal vantagem do presente processo reside no fato de que ele pode ser operado em um modo contínuo ininterrupto por um período de

pelo menos 1 dia, de preferência, pelo menos 1 semana e, de maior preferência, pelo menos 2 semanas durante período tal, graças ao reajuste com a corrente do diluente, a concentração Brix da corrente recombinada é controlada para flutuar com uma amplitude que não excede 2 Brix. De maior preferência, dita amplitude não excede 1 Brix e, de maior preferência, ainda, ela não excede 0,5 Brix. Adicionalmente, o presente processo oferece a vantagem de que durante estes mesmos períodos, o valor Bostwick da corrente recombinada pode ser controlado para flutuar com uma amplitude que não excede 2 cm, de maior preferência, com uma amplitude que não excede 1 cm.

A Figura 1 fornece uma representação esquemática de um processo de acordo com a presente invenção, em que uma corrente de suco de tomate é convertida em uma pasta de tomate. A corrente de suco de tomate 1 é produzida de um modo contínuo de maneira conhecida *per se*, incluindo as etapas de cortar, romper e peneirar. A corrente de suco de tomate 1 possui, tipicamente, uma concentração de 4,5 a 5,5 Brix e é separada em um decantador 3 em 85 a 90% em peso de uma corrente de soro de baixo teor de sólidos 4 e de 10 a 15% em peso de uma corrente de polpa de alto teor de sólidos 5. A corrente de polpa de alto teor de sólidos 5 possui, tipicamente, um teor de sólidos insolúveis de 7 a 9% em peso. A corrente de soro de baixo teor de sólidos 4 é concentrada em um concentrador 6, gerando uma corrente de soro concentrada 12 e uma corrente de vapor de água 13. A corrente de soro concentrada 12 possui, tipicamente, uma concentração de 40 a 45 Brix. A corrente de soro concentrada 12 e a corrente de polpa de alto teor de sólidos 5 são alimentadas em um recipiente de mistura de agitação 16, junto com uma corrente de suco de tomate 17 (a corrente do diluente). A composição da corrente de suco de tomate 17 é essencialmente a mesma que aquela da corrente de suco de tomate 1. As três correntes são totalmente misturadas no recipiente de mistura 16 e deixam o recipiente como uma pasta de tomate 18.

A corrente de pasta 18 passa por um sensor 21 que mede a concentração Brix de dita corrente 18. A saída do sensor 21 é utilizada para controlar a velocidade de fluxo através da bomba 22. Se o sensor detectar que a concentração Brix da corrente da pasta 18 exceder um valor alvo pré-determinado, a velocidade de fluxo através da bomba 22 é aumentada. Se o sensor detectar que a concentração Brix estiver abaixo do valor alvo pré-determinado, a velocidade de fluxo através de bomba 22 é diminuída. Tipicamente, o ciclo de controle posterior mantém a concentração Brix da corrente da pasta de tomate 18 com um intervalo de 22,5 a 23,5 Brix.

A Figura 2 representa uma realização preferida do processo descrito acima em relação à Figura 1. Novamente, a corrente de suco de tomate 1 é alimentada pela bomba 2 no decantador 3, onde ela é separada em uma corrente de soro de baixo teor de sólidos 4 e uma corrente de polpa de alto teor de sólidos 5. A corrente de soro de baixo teor de sólidos 4 é concentrada no concentrador 6, gerando uma corrente de soro concentrada 14 e uma corrente de vapor de água 11, 12 e 13. O concentrador 6 compreende um tanque de alimentação central 7, um primeiro evaporador 8, um segundo evaporador 9, um terceiro evaporador 10. O tanque de alimentação central 7 é equipado com um sensor de nível 7a que é conectado à bomba 2 através de um controlador de nível 7b. A velocidade do fluxo através da bomba 2 é determinada pela saída do controlador de nível 7b. Portanto, se o sensor de nível 7a detectar um aumento no volume de retenção do tanque de alimentação central 7, o sinal gerado pelo sensor 7a irá (através do controlador) fazer com que a bomba 2 diminua a velocidade de fluxo da corrente de suco de tomate 1 e *vice versa*. Os evaporadores 8, 9 e 10 são equipados com sensores de nível 8a, 9a e 10a e controladores de nível 8b, 9b e 10b. Além disso, as entradas dos evaporadores 8, 9 e 10 compreendem válvulas 8c, 9c e 10c. A velocidade de fluxo através da válvula 8c é controlada

pelo controlador de nível 8b do primeiro evaporador 8. Portanto, se o sensor de nível 8a detectar um aumento no volume de retenção do primeiro evaporador 8, o sinal gerado pelo sensor 8a irá (através do controlador 8b) fazer com que a válvula 8c diminua a velocidade de fluxo através de dita válvula e *vice versa*.

- 5 As válvulas 9c e 10 c são controladas exatamente do mesmo modo pelos controladores de nível 9b e 10b. A corrente de soro concentrada 14 é alimentada pela bomba 15 no recipiente de mistura 18. A velocidade de fluxo através da bomba 15 é controlada pela saída do sinal do controlador 17 conforme alimentado pelo sensor 16 que determina a concentração Brix da
- 10 corrente de soro concentrada 18. Se a concentração Brix detectada pelo sensor 16 exceder o valor do alvo pré-determinado, a velocidade do fluxo através da bomba 15 é aumentada pelo controlador 17. Se a concentração Brix estiver abaixo do valor alvo, a velocidade de fluxo através da bomba 15 é diminuída pelo controlador 17. No recipiente de mistura 18, a corrente de soro
- 15 concentrada 14 é combinada com a corrente de polpa de alto teor de sólidos 5 e uma corrente de suco de tomate 19. A composição da corrente de suco de tomate 19 é essencialmente a mesma que aquela da corrente de suco de tomate 1. As três correntes são inteiramente misturadas no recipiente de mistura 18 e deixam o recipiente como uma pasta de tomate 20. O recipiente
- 20 de mistura 18 é equipado com um sensor de nível 18a e um controlador de nível 18b que controla a velocidade de fluxo através de bomba 21 que é posicionada na saída do recipiente de mistura 18. A velocidade de fluxo através de bomba 21 é aumentada pelo controlador 18b se o sensor 18a detectar um aumento no volume de retenção ou diminuída pelo controlador 18b no caso do
- 25 sensor 18a detectar uma diminuição no tempo de retenção. A corrente da pasta 20 sai da bomba 21 e passa por um sensor 22 que mede a concentração Brix de dita corrente 20. A saída do sensor 22 é utilizada para controlar a velocidade de fluxo através da bomba 24 através do controlador Brix 23. Se o

sensor detectar que a concentração Brix da corrente da pasta 20 exceder um valor alvo pré-determinado, a velocidade de fluxo através da bomba 24 é aumentada através do controlador Brix 23. Se o sensor detectar que a concentração Brix estiver abaixo do valor alvo pré-determinado, a velocidade de fluxo através da bomba 24 é diminuída através do controlador Brix 23.

Outro aspecto da presente invenção se refere a uma instalação para a produção contínua de uma pasta de fruta e/ou vegetal, que compreende:

- uma primeira bomba que compreende uma entrada e uma saída;
- um separador que compreende uma entrada que está conectada à saída da primeira bomba, uma saída de alto teor de sólidos e uma saída de baixo teor de sólidos;
- um concentrador que compreende uma entrada e uma saída, dita entrada sendo conectada à saída de baixo teor de sólidos do separador;
- uma segunda bomba que compreende uma entrada e uma saída;
- um recombinação que compreende uma entrada da bomba que está conectada à saída de alto teor de sólidos do separador, uma entrada de soro que está conectada à saída do concentrador, uma entrada de diluição que é conectada à saída da segunda bomba, e uma saída;
- um controlador automático em comunicação com a segunda bomba;
- um monitor de concentração Brix em comunicação com o controlador automático;
- em que o controlador ajusta automaticamente o rendimento da segunda bomba em resposta à saída do monitor de concentração Brix.

Na configuração mencionada acima de uma instalação para a

realização do processo de acordo com a presente invenção, a corrente da polpa, a corrente do soro, bem como a corrente diluente são combinadas no recombinação. Entretanto, os benefícios da presente invenção também podem ser constatados ao primeiro combinar a corrente da polpa e a corrente do soro no recombinação e pela combinação subsequente das correntes recombinação com a corrente do diluente. Conseqüentemente, uma realização alternativa da presente invenção se refere a uma instalação para a produção contínua de uma pasta de fruta e/ou vegetal que compreende:

- uma primeira bomba que compreende uma entrada e uma saída;
- um separador que compreende uma entrada que está conectada à saída da primeira bomba, uma saída de alto teor de sólidos e uma saída de baixo teor de sólidos;
- um concentrador que compreende uma entrada e uma saída, dita entrada sendo conectada à saída de baixo teor de sólidos do separador;
- um recombinação que compreende uma entrada da polpa que está conectada à saída de alto teor de sólidos do separador, uma entrada de soro que está conectada à saída do concentrador e uma saída;
- uma segunda bomba que compreende uma entrada e uma saída;
- um diluidor que compreende uma primeira entrada que está conectada à saída do recombinação, uma segunda entrada que está conectada à saída da segunda bomba e uma saída;
- um controlador automático em comunicação com a segunda bomba;
- um monitor de concentração Brix em comunicação com o controlador automático;

em que o controlador ajusta automaticamente o rendimento da

segunda bomba em resposta à saída do monitor de concentração Brix.

De acordo com uma realização preferida das configurações da instalação mencionada acima, o monitor de concentração Brix é posicionado posteriormente ao recombinação, de preferência, próximo à saída do recombinação. Esta realização particular oferece a vantagem de ser eficaz, bem como simples e robusta. As realizações alternativas, em que a concentração Brix da corrente de soro (concentrada) e/ou a concentração Brix da corrente da polpa são utilizadas para controlar a corrente do diluente também são possíveis, mas estas realizações são menos confiáveis e/ou mais complexas.

Ainda, de acordo com outra realização preferida, o concentrador compreende:

- um tanque de alimentação central que compreende uma entrada e uma saída, dita entrada sendo conectada à saída do soro do separador; e

- uma sequência de um ou mais evaporadores, a entrada do primeiro evaporador sendo conectada à saída do tanque de alimentação central e a saída do último evaporador sendo conectada à entrada do soro do recombinação;

- em que o tanque de alimentação central compreende um sensor de nível em comunicação com o controlador automático e, em que o controlador ajusta automaticamente o rendimento da primeira bomba em resposta à saída do nível do sensor.

Em uma realização de maior preferência ainda da última configuração, a entrada de cada um de um ou mais evaporadores compreende uma válvula e ditos um ou mais evaporadores compreendem cada, um sensor de nível em comunicação com o controlador automático, em que o controlador ajusta automaticamente a velocidade de fluxo através das válvulas em resposta à saída do sensor de nível a partir de evaporador, imediatamente posterior à

dita válvula.

EXEMPLO 1

EXEMPLO 1 (EXEMPLO COMPARATIVO)

PROCESSO DE CORRENTE DIVIDIDA SEM A CORRENTE DO DILUENTE

5 A pasta de tomate foi produzida a partir do suco de tomate em escala industrial utilizando um processo de corrente dividida. As velocidades de fluxo e as concentrações Brix de diferentes correntes dentro do processo foram monitoradas simultaneamente durante um período de 22 horas.

10 Uma corrente de suco de tomate foi produzida em um modo contínuo. A velocidade de fluxo e a concentração Brix da corrente de suco foram monitoradas e estão ilustradas nas Figuras 3a e 3b, respectivamente. A corrente de soro de baixo teor de sólidos que sai de um decantador Westfalia CA 755 (operado a 2500 rpm e uma velocidade diferencial de 8 rpm) foi continuamente concentrada em um evaporador Rossi & Catelli T60, gerando
15 uma corrente de soro concentrada. As flutuações na velocidade de fluxo e na concentração Brix da corrente de soro concentrada estão ilustradas nas Figuras 3c e 3d. A corrente de soro concentrada que sai do evaporador foi combinada continuamente em um recipiente de mistura agitado com a corrente de polpa de alto teor de sólidos que sai do decantador mencionado
20 anteriormente. A concentração Brix da corrente recombinação foi monitorada continuamente e está representada na Figura 3e.

 A Figura 3e mostra claramente que a concentração Brix da corrente recombinação flutua consideravelmente ao redor do ponto de ajuste de 24%. Na realidade, o desvio máximo permitido de $\pm 1\%$ Brix é excedido
25 repetidamente durante o período de monitoramento.

EXEMPLO 2

PROCESSO DE CORRENTE DIVIDIDA UTILIZANDO A CORRENTE DO DILUENTE

A pasta de tomate foi produzida em escala industrial, a partir do

•
-
suco de tomate, de modo similar (utilizando o mesmo decantador (mas
operando a 2700 rpm e em uma velocidade diferencial de 10 rpm) e
evaporador) conforme descrito no Exemplo 1, exceto que desta vez, uma
corrente de diluente que consiste em suco de tomate foi introduzido
5 continuamente no recipiente de mistura agitado com a corrente de soro
concentrado e a corrente de polpa com alto teor de sólidos. As velocidades de
fluxo e as concentrações Brix de diferentes correntes dentro do processo são
monitoradas simultaneamente.

As velocidades de fluxo e as concentrações Brix da corrente de
10 suco e a corrente de soro concentrada foram monitoradas por 14 horas. Os
resultados são representados nas Figuras 4a, 4b, 4c e 4d.

A Figura 4e mostra como a velocidade de fluxo da corrente de
diluente foi ajustada em resposta às flutuações medidas na concentração Brix
da corrente combinada.

15 A Figura 4f mostra que pelo ajuste da velocidade de fluxo da
corrente de diluente, as flutuações na concentração Brix da corrente
recombinada podem ser minimizadas muito efetivamente. Na verdade, neste
teste particular, as flutuações permaneceram dentro do intervalo que garante
que o produto resultante esteja dentro da especificação.

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO CONTÍNUO PARA A PRODUÇÃO DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL, que utiliza um separador, um concentrador e um recombinação, em que o processo compreende:

- 5 (a) fornecer uma corrente contínua de suco fruta e/ou vegetal na entrada do separador;
- (b) separar a corrente do suco no separador em uma corrente de soro de baixo teor de sólidos e uma corrente de polpa de alto teor de sólidos;
- (c) transferir a corrente de soro através de uma saída do soro do
10 separador para a entrada do concentrador;
- (d) concentrar a corrente do soro no concentrador;
- (e) transferir a corrente de soro concentrada através de uma saída do concentrador para uma entrada do soro do recombinação;
- (f) transferir a corrente da polpa através da saída da polpa do
15 separador para uma entrada da polpa do recombinação;
- (g) recombinação a corrente de soro concentrada e a corrente da polpa no recombinação;
- (h) transferir a corrente recombinação através de uma saída do recombinação para outra unidade de processamento para o processamento
20 adicional;

em que a concentração Brix da corrente recombinação é ajustada automaticamente a um nível constante pela combinação da corrente de soro concentrada, da corrente da polpa e/ou da corrente recombinação com uma quantidade ajustável de uma corrente do diluente e pelo ajuste automático da
25 velocidade de fluxo da corrente do diluente para compensar as flutuações na concentração Brix na corrente da polpa e/ou na corrente de soro concentrada.

2. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, em que o suco fruta e/ou vegetal é o suco de tomate.

3. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que o nível Brix da corrente recombina é ajustado automaticamente pela combinação da corrente recombina com a corrente do diluente.

4. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 3, em que a corrente do diluente é uma corrente do mesmo suco de fruta e/ou vegetal que é fornecido na entrada do separador.

5. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4, em que a corrente de suco possui uma concentração de 3 a 12 Brix.

6. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5, em que a concentração Brix da corrente recombina é ajustada automaticamente a um nível constante dentro do intervalo de 15,5 a 35,5 Brix.

7. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 6, em que o separador é um decantador, de preferência, um decantador que é operador em um rpm constante.

8. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 7, em que a velocidade de fluxo da corrente do diluente é ajustada automaticamente em resposta às mudanças na concentração Brix da corrente de suco, da corrente da polpa, da corrente do soro, da corrente do soro concentrado e/ou da corrente recombina.

9. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 8, em que a velocidade de fluxo da corrente do diluente é ajustada automaticamente em resposta às mudanças na concentração Brix da corrente da polpa, da corrente do soro concentrado e/ou da corrente recombina.

10. PROCESSO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 9, em que o concentrador compreende (i) um tanque de alimentação central que compreende uma entrada e uma saída, dita entrada sendo conectada à saída do soro do separador e (ii) uma sequência de um ou mais evaporadores, a entrada do primeiro evaporador sendo conectada com a saída do tanque de

alimentação central e a saída do último evaporador sendo conectada à entrada do soro do recombinação.

11. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 10, em que, independentemente, o volume de retenção dentro do tanque de alimentação central e cada um de um ou mais evaporadores são mantidos em um nível constante pelo ajuste automático da velocidade de fluxo da corrente de suco em resposta a uma mudança no volume de retenção dentro do tanque de alimentação central e pelo ajuste automático da velocidade de fluxo da corrente do soro em um ou mais evaporadores em resposta a uma mudança no volume de retenção dentro de dito um ou mais evaporadores.

12. INSTALAÇÃO PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL, que compreende:

- uma primeira bomba que compreende uma entrada e uma saída;

- um separador que compreende uma entrada que está conectada à saída da primeira bomba, uma saída de alto teor de sólidos e uma saída de baixo teor de sólidos;

- um concentrador que compreende uma entrada e uma saída, dita entrada sendo conectada à saída de baixo teor de sólidos do separador;

- uma segunda bomba que compreende uma entrada e uma saída;

- um recombinação que compreende uma entrada da bomba que está conectada à saída de alto teor de sólidos do separador, uma entrada de soro que está conectada à saída do concentrador, uma entrada de diluição que é conectada à saída da segunda bomba, e uma saída;

- um controlador automático em comunicação com a segunda bomba;

- um monitor de concentração Brix em comunicação com o

controlador automático;

- em que o controlador ajusta automaticamente o rendimento da segunda bomba em resposta à saída do monitor de concentração Brix.

13. INSTALAÇÃO PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UMA
5 PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL, que compreende:

- uma primeira bomba que compreende uma entrada e uma
saída;

- um separador que compreende uma entrada que está
conectada à saída da primeira bomba, uma saída de alto teor de sólidos e uma
10 saída de baixo teor de sólidos;

- um concentrador que compreende uma entrada e uma saída,
dita entrada sendo conectada à saída de baixo teor de sólidos do separador;

- um recombinação que compreende uma entrada da polpa que
está conectada à saída de alto teor de sólidos do separador, uma entrada de
15 soro que está conectada à saída do concentrador e uma saída;

- uma segunda bomba que compreende uma entrada e uma
saída;

- um diluidor que compreende uma primeira entrada que está
conectada à saída do recombinação, uma segunda entrada que está conectada
20 à saída da segunda bomba e uma saída;

- um controlador automático em comunicação com a segunda
bomba;

- um monitor de concentração Brix em comunicação com o
controlador automático;

- em que o controlador ajusta automaticamente o rendimento da
segunda bomba em resposta à saída do monitor de concentração Brix.

14. INSTALAÇÃO, de acordo com a reivindicação 12 ou 13,
em que o monitor de concentração Brix está localizado posteriormente ao

recombinador.

15 15 INSTALAÇÃO, de acordo com uma das reivindicações de 12 a 14, em que o concentrador compreende:

- 5 - um tanque de alimentação central que compreende uma entrada e uma saída, dita entrada sendo conectada à saída do soro do separador, dito tanque de alimentação central ainda compreende um sensor de nível em comunicação com o controlador automático;
- 10 - uma sequência de um ou mais evaporadores, a entrada do primeiro evaporador sendo conectada à saída do tanque de alimentação central e a saída do último evaporador sendo conectada à entrada do soro do recombinação, a entrada de cada um de um ou mais evaporadores compreendendo uma válvula e cada um de ditos um ou mais evaporadores compreendendo um sensor de nível em comunicação com o controlador automático;
- 15 - em que controlador automático ajusta (i) o rendimento da primeira bomba em resposta à saída do sensor de nível do tanque de alimentação central e (ii) a velocidade de fluxo através de cada uma das válvulas em resposta à saída do sensor de nível a partir do evaporador imediatamente posterior à dita válvula.

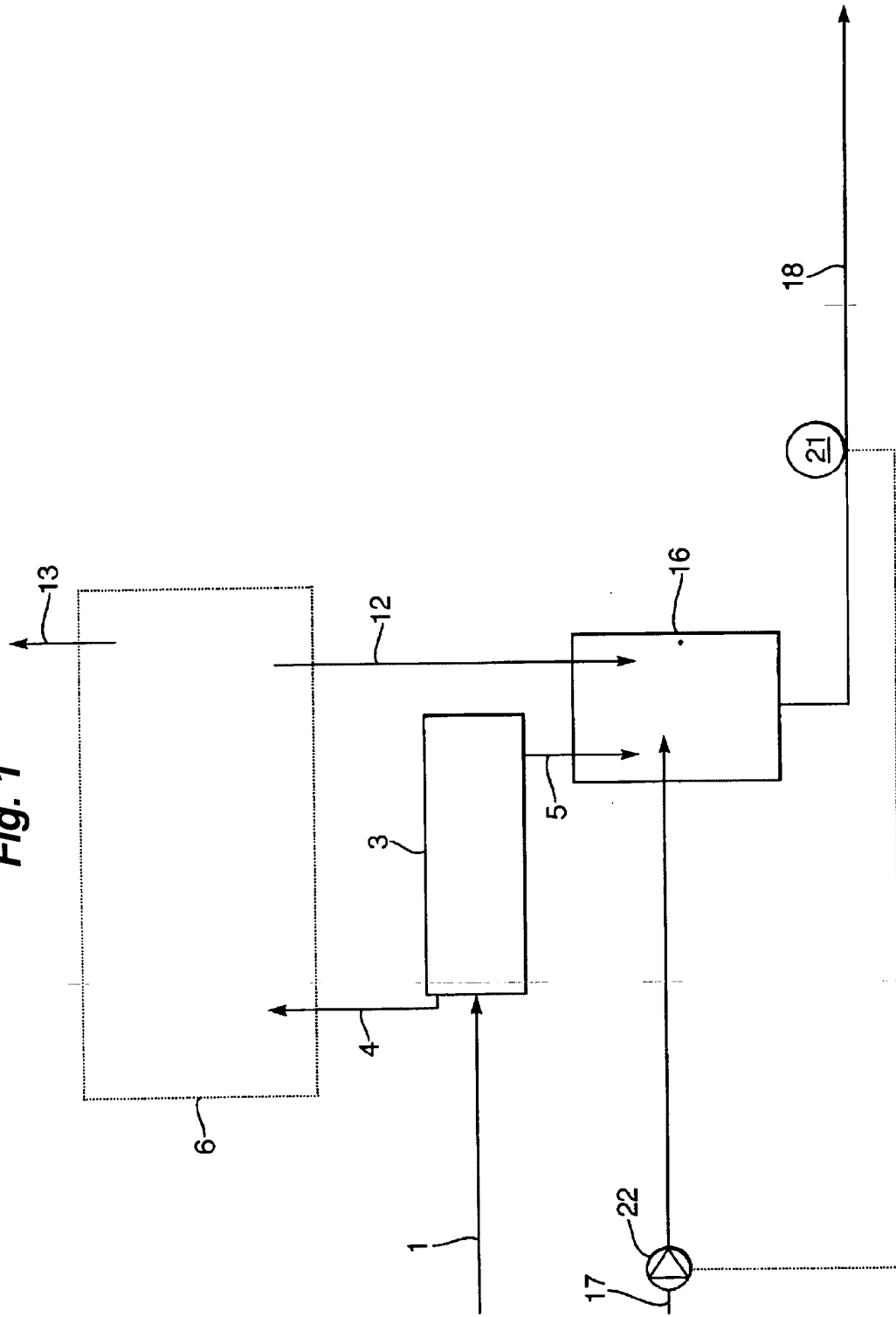
Fig. 1

Fig. 2

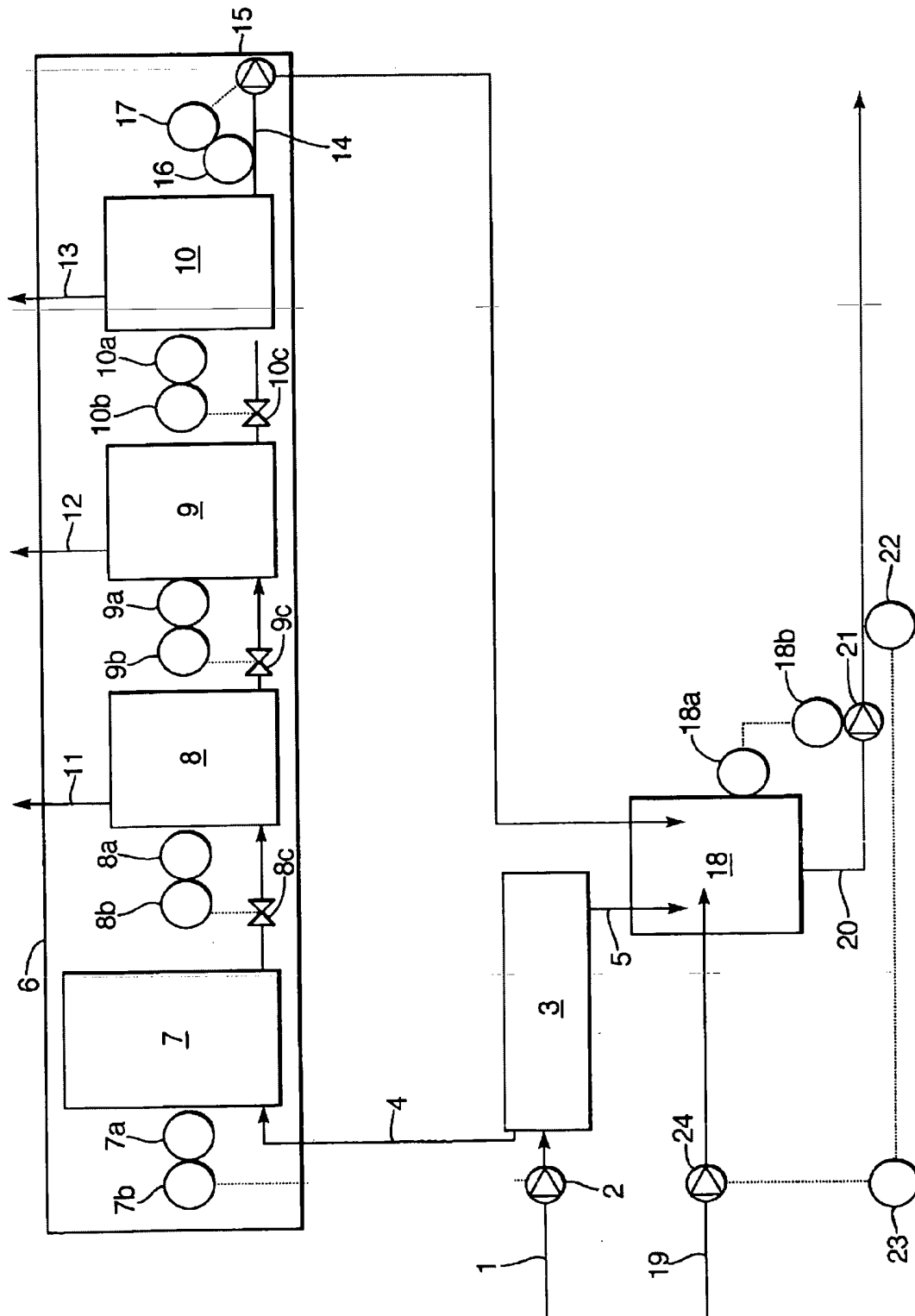


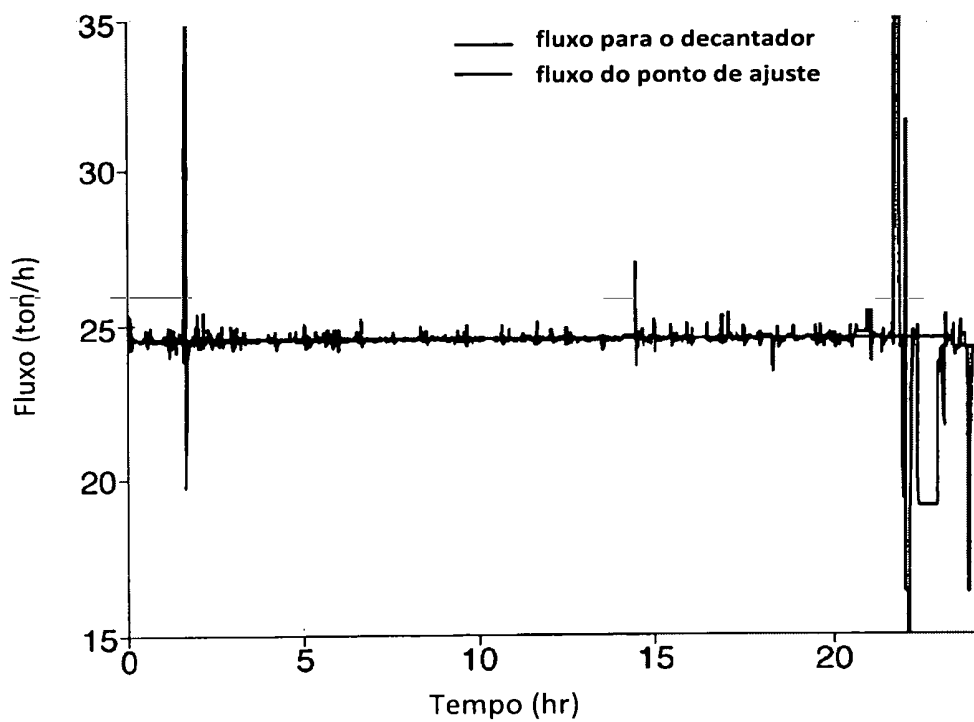
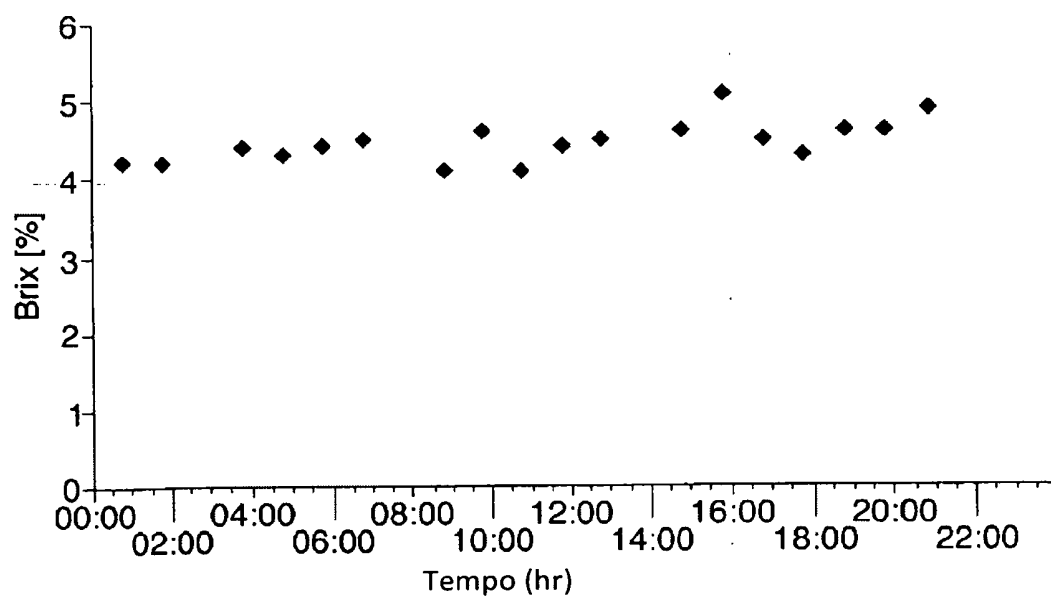
Fig. 3A**Fig. 3B**

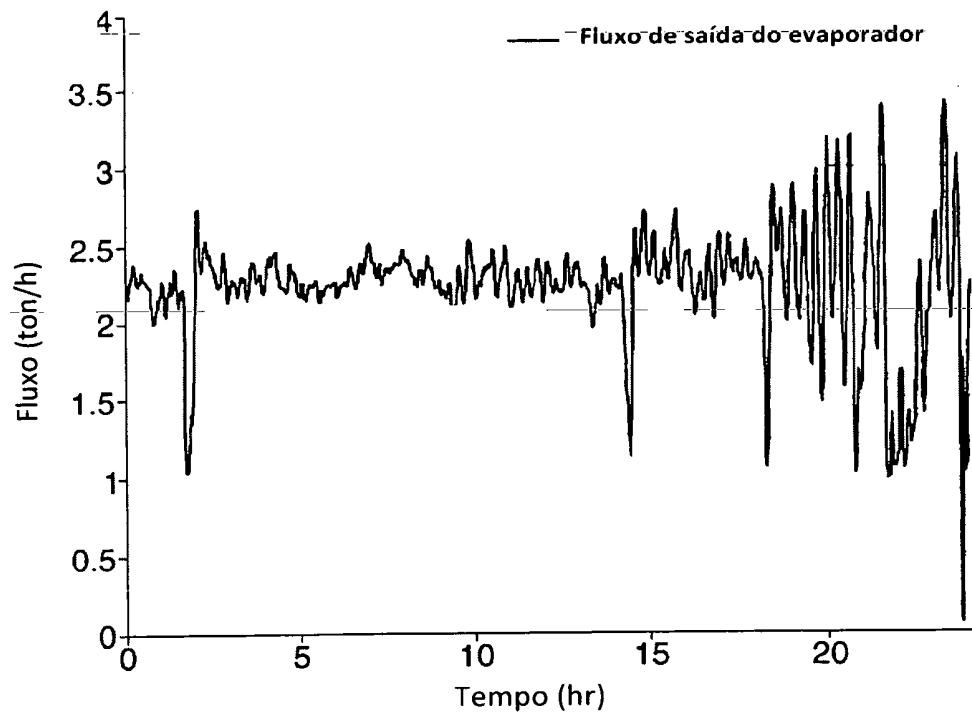
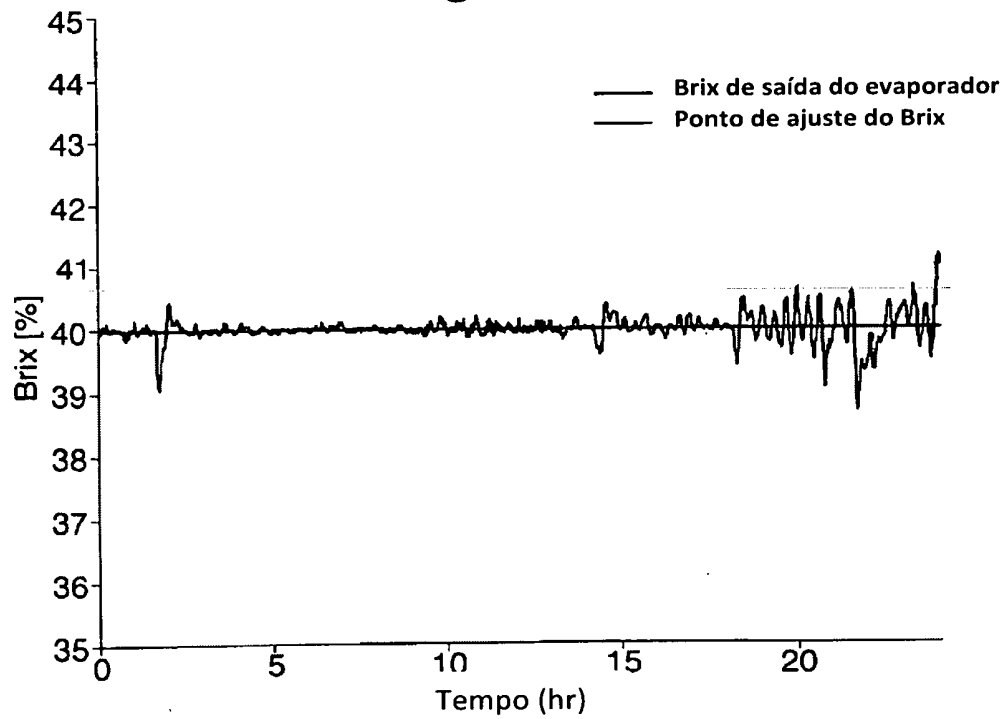
Fig. 3C**Fig. 3D**

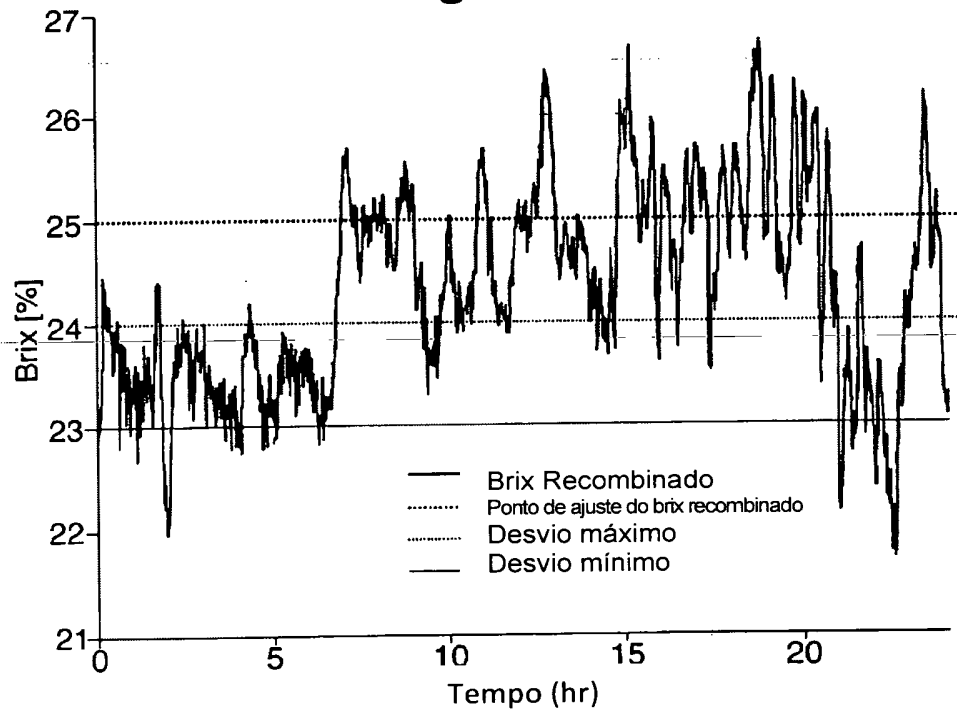
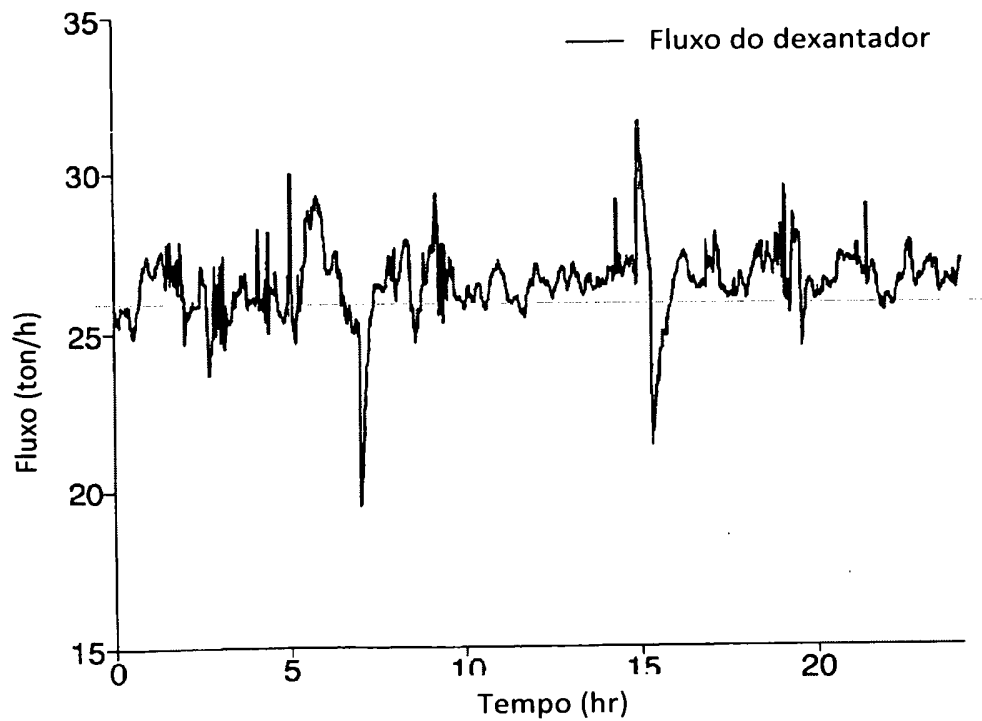
Fig. 3E**Fig. 4A**

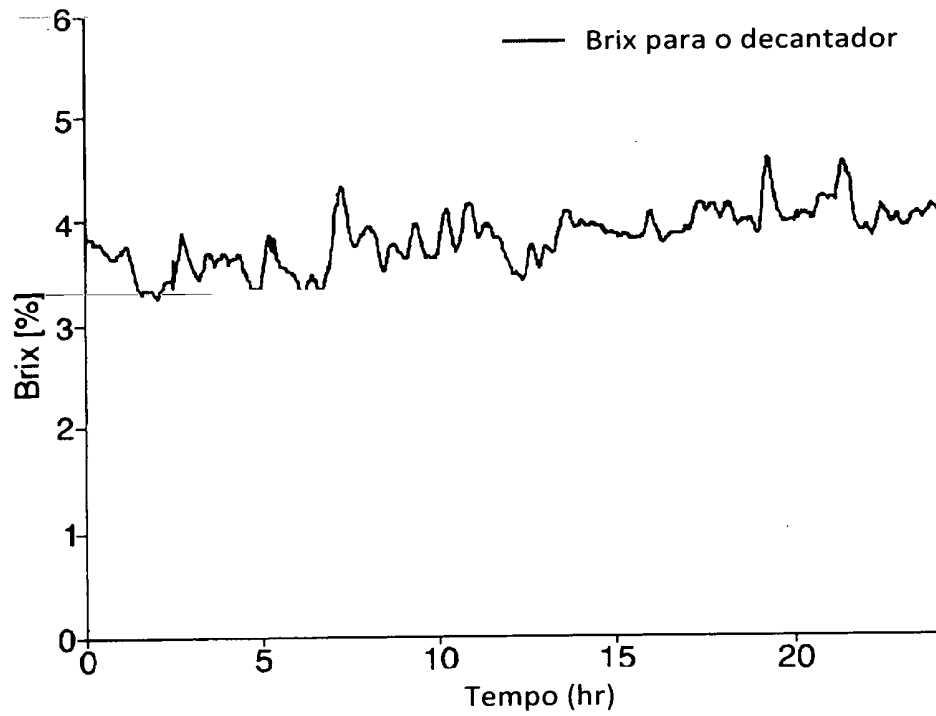
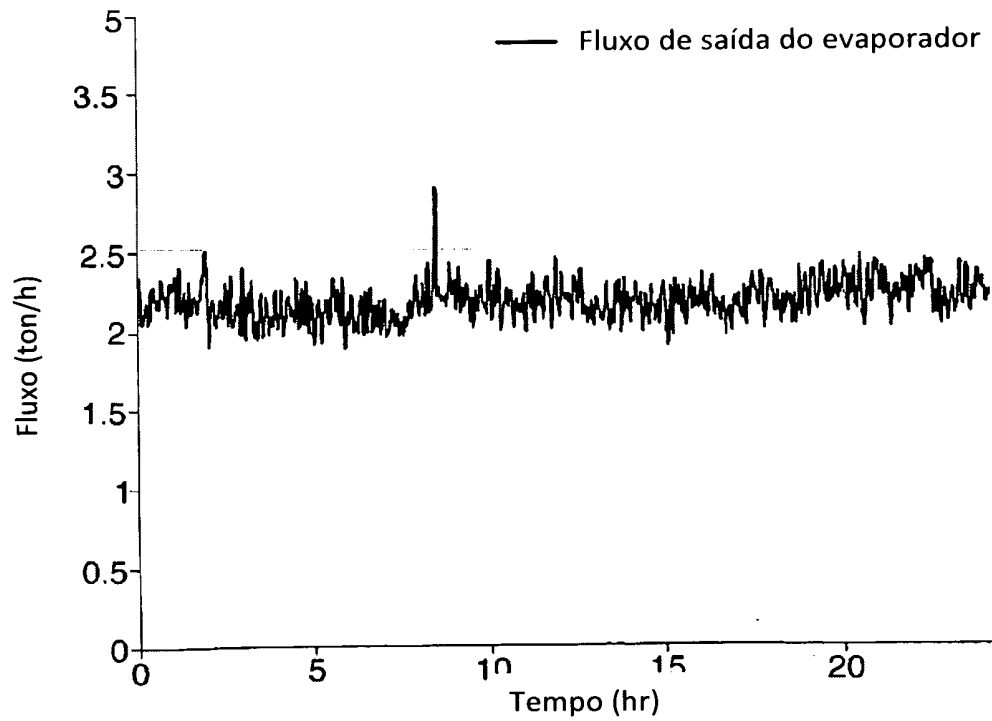
Fig. 4B**Fig. 4C**

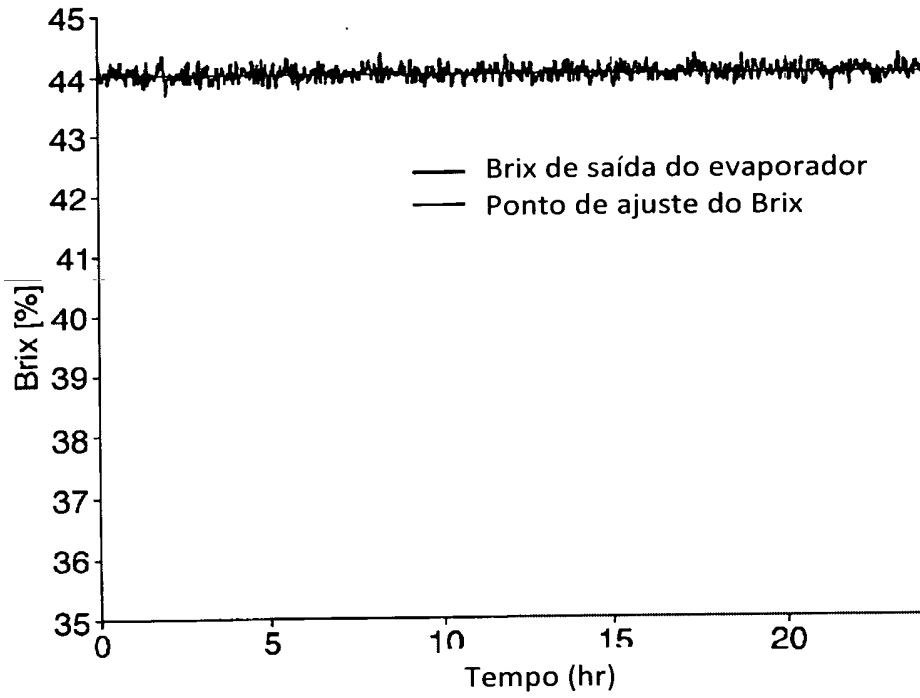
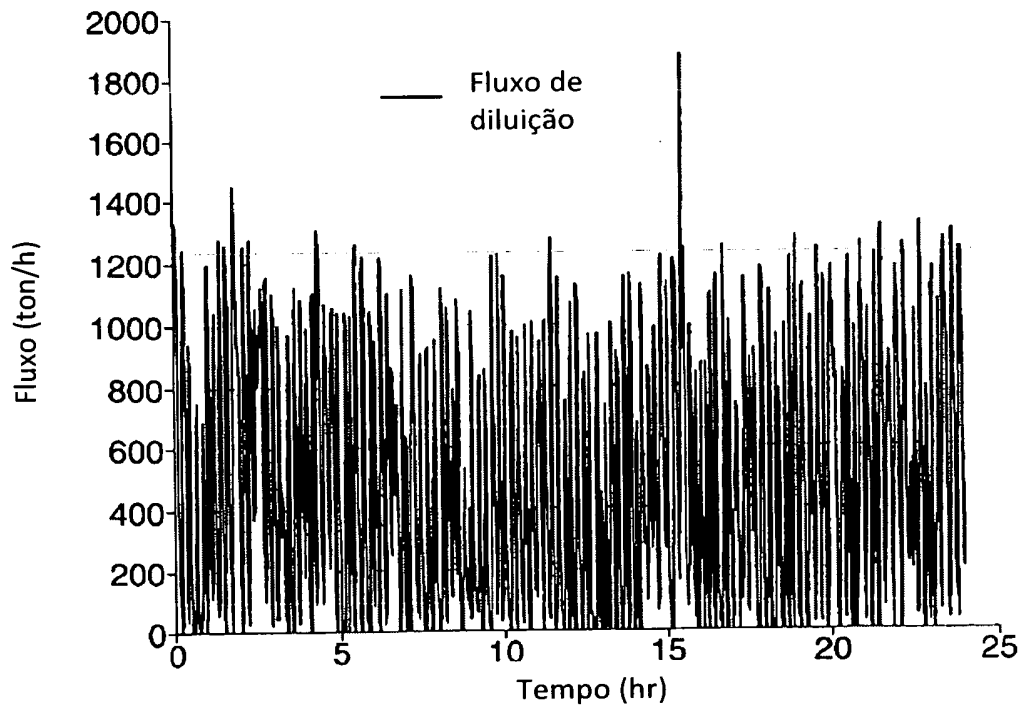
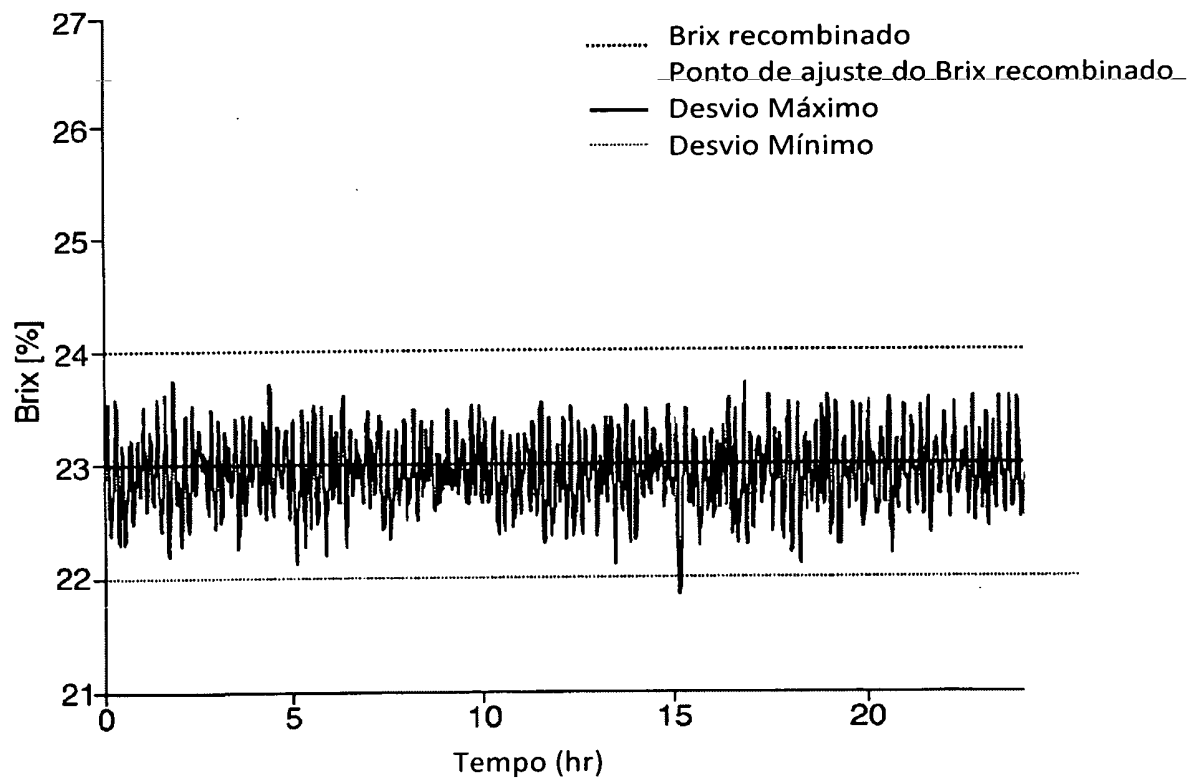
Fig. 4D**Fig. 4E**

Fig. 4F

RESUMO**“PROCESSO CONTÍNUO PARA A PRODUÇÃO DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL E INSTALAÇÕES PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UMA PASTA DE FRUTA E/OU VEGETAL”**

5 A presente invenção se refere a um processo contínuo para a produção de uma pasta de fruta e/ou vegetal que compreende a separação de uma corrente contínua de suco de frutas e/ou vegetal em uma corrente de soro com baixo teor de sólidos e uma corrente de polpa com alto teor de sólidos e a concentração da corrente de soro em um concentrador antes de recombina-la
10 com a corrente da polpa para produzir uma corrente recombinação; em que a concentração Brix da corrente recombinação é ajustada automaticamente em um nível constante pela combinação da corrente de soro concentrada, a corrente da polpa e/ou a corrente recombinação com uma quantidade ajustável de uma corrente de diluente e pelo ajuste automático da velocidade de fluxo da
15 corrente do diluente para compensar as flutuações na concentração Brix da corrente da polpa e/ou da corrente de soro concentrada. A presente invenção também apresenta uma instalação para a produção de uma pasta de fruta e/ou vegetal que pode ser utilizada adequadamente para operar o processo contínuo mencionado anteriormente.