



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

(21) **PI0804870-3 A2**

(22) Data de Depósito: 23/07/2008
(43) Data da Publicação: 27/07/2010
(RPI 2064)



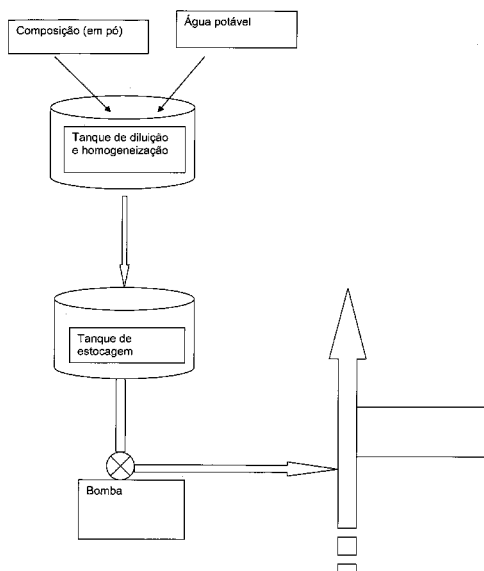
(51) *Int.Cl.:*
C13D 3/10

(54) Título: **COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR TRATAMENTO QUÍMICO**

(73) Titular(es): Profit Indústria e Comércio de Produtos Químicos LTDA

(72) Inventor(es): David Almeida Nogueira , Kleber Roberto do Prado Moura , Magali Renata Honorio

(57) Resumo: A presente invenção se refere a uma composição compreendendo metabissulfito de sódio, bicarbonato de sódio e um ácido orgânico, tal como ácido cítrico anidro. Adicionalmente, a invenção fornece um processo para clarificação de caldo de cana-de-açúcar utilizando esta composição. A invenção será amplamente utilizada na fabricação de açúcar.





PI0804870-3

“COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR TRATAMENTO QUÍMICO”

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a uma composição compreendendo metabisulfito de sódio, bicarbonato de sódio e um ácido orgânico, tal como ácido cítrico anidro, para clarificação do caldo de cana-de-açúcar. Adicionalmente, a invenção fornece um processo para clarificação de caldo de cana-de-açúcar utilizando esta composição. A invenção será amplamente utilizada na fabricação de açúcar.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 Várias propostas têm sido apresentadas para o aperfeiçoamento da fabricação de açúcar. De maneira geral, as propostas até o momento apresentadas procuram melhorar a cor do açúcar, pois este é um parâmetro de qualidade muito importante, resultando até mesmo na classificação de qualidade do Açúcar (Parâmetro: Cor IMCUSA).

15 O processo mais amplamente utilizado atualmente para a clarificação do caldo misto (caldo obtido através da prensagem da cana de açúcar) é o da sulfitação.

Atualmente, não existe no mercado um produto que seja de tão fácil manuseio e altamente econômico.

A composição e o processo que serão descritos a seguir suprem esta demanda.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

20 A presente invenção se refere a uma composição compreendendo metabissulfito de sódio, bicarbonato de sódio e um ácido orgânico, tal como ácido cítrico anidro, para clarificação do caldo de cana-de-açúcar. Adicionalmente, a invenção fornece um processo para clarificação de caldo de cana-de-açúcar utilizando esta composição. A invenção será amplamente utilizada na fabricação de açúcar. A mistura de metabissulfito de sódio, bicarbonato de sódio e um ácido orgânico (ex. ácido cítrico anidro) propõe a substituição da
25 etapa de sulfitação nas usinas de cana-de-açúcar nos moldes que hoje é realizada. A etapa de sulfitação atualmente é feita através de uma coluna, onde o gás sulfídrico (SO₂) obtido através do aquecimento direto do Enxofre (S), e o caldo extraído da cana de açúcar se encontram, ocasionando a solubilização do gás sulfídrico(SO₂).

DESCRIBÇÃO DOS DESENHOS

30 A Figura 1 ilustra o esquema básico de aplicação da composição da presente invenção, o qual mostra a adição de água potável (à temperatura ambiente) em um tanque de diluição e homogeneização, iniciando-se agitação forçada (mínimo de 300rpm) seguido da transferência da mistura a um tanque de estocagem. Em seguida, realiza-se a adição da
35 composição da invenção, formando uma solução 50%. A agitação forçada deverá ser mantida durante no mínimo 300 segundos, seguida da transferência do produto para um tanque pulmão. Em seguida, aconselha-se a instalação de uma bomba com inversor de

freqüência para enviar o produto do tanque de estocagem para a dosagem da solução no caldo misto.

Mediante a utilização da referida bomba, temos o envio da solução ao caldo a ser sulfitado..

5 A Figura 2 ilustra o fluxograma do processo de fabricação da composição da presente invenção.

As matérias-primas e as embalagens recebidas passam pelo controle de qualidade. Após sua liberação, os ingredientes serão pesados, conforme procedimento específico, os quais compõem a alimentação do misturador. A referida alimentação adicionalmente é
10 efetuada conforme procedimento específico. No dito misturador é realizada a etapa de mistura dos ingredientes, com tempo mínimo de 360 segundos. O produto acabado é liberado mediante análise prévia de características como pH, aspecto e granulometria. O qual dirige-se para a disponibilização de embalagem(efetuada conforme procedimento específico). Em seguida, são utilizados sacos de Ráfia de 25,0 Kg para a envase.

15 O produto é armazenado em local seco e arejado e, em seguida, expedido paletizado.

A Figura 3 ilustra o fluxograma de aplicação da composição da presente invenção.

A Figura 4 ilustra o fluxograma do processo de fabricação de açúcar utilizando a composição da presente invenção.

20 A cana é preparada mediante realização de lavagem, passagem por um picador e desfibrador e depois segue para a moagem (embebição), da qual teremos como resultado bagaço e caldo bruto. O bagaço resultante da moagem da cana preparada pode ser usado na produção de combustível, alimentos para animais, fabricação de álcool e celulose.

Já o caldo bruto segue para a retenção de impurezas e substâncias coloridas,
25 mediante o tratamento com fósforo, sulfito, cal e polímero. Como resultado teremos o lodo e o caldo clarificado.

O primeiro, segue para a filtração a qual separa o caldo filtrado da torta de filtro. O caldo filtrado sofre decantação e retorna para o tratamento. Na torta de filtro ficam retidas impurezas orgânicas como clorofila, bagaço e ácidos e impurezas minerais como sulfatos,
30 cálcios e fosfados que podem ser empregadas como fertilizante para lavoura.

O segundo, contendo água, sacarose, outros açúcares e sais minerais segue para evaporação, retirando-se água, onde ocorre a clarificação do xarope (flotação). Em seguida, realiza-se o cozimento, ou cristalização, formando-se cristais (massa cozida).

35 Na corrente de massa cozida, sacarose e mel, realiza-se uma centrifugação, a qual separa o mel dos cristais.

O mel dirige-se para fabricação do álcool e os cristais, contendo, basicamente, sacarose, água e cinzas vão para a etapa de secagem, retirando-se água, seguida de empacotamento.

5 Após a realização destas etapas teremos o produto final com um teor de 99,85% de sacarose, 0,05% de água e 0,10% de sais.

A Figura 5 ilustra o processo de sulfitação realizado atualmente pelas usinas a ser substituído pelo uso da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

10 O produto se propõe a substituir a etapa de sulfitação nas usinas de cana-de-açúcar nos moldes que hoje é realizada.

O enxofre ao ser aquecido se transforma em dióxido de enxofre (SO₂). Os gases de combustão de enxofre entram na coluna após ligeiro resfriamento (de 250° C à 120°C) entrando em contracorrente com o caldo a ser sulfitado, que se encontra à uma temperatura média de 60°C.

15 Em conseqüência das grandes variações, principalmente operacionais, já que não se pode controlar totalmente um processo de combustão ou até mesmo toda a etapa de sublimação do gás, constata-se os seguintes pontos críticos desse processo:

- aumento da emissão de poluentes,
- danos à estrutura metálica, alvenaria da estrutura e aos equipamentos,
- 20 - variação do teor de sulfito no caldo de cana de açúcar, e da qualidade (cor) final do açúcar, e
- sublimação do enxofre e obstrução das tubulações condutoras de Enxofre (S) para a coluna de sulfitação.

25 A principal alteração que será promovida pela composição da presente invenção é a eliminação do processo de queima do enxofre. A presente invenção substitui a forma como o enxofre é adicionado ao caldo, eliminando a coluna de sulfitação do processo de tratamento do caldo bruto.

O objetivo da sulfitação é a doação de SO₂. Esta doação continuará sendo feita, só que sem o processo de queima e as conseqüências citadas acima.

30 A composição da presente invenção terá como forma de adição a dissolução de uma mistura de metabissulfito de sódio, bicarbonato de sódio e um ácido orgânico (ex. ácido cítrico anidro), à temperatura ambiente, eliminando-se a coluna de absorção de sulfito da forma que ocorre atualmente.

35 A principal vantagem do uso do ácido cítrico anidro em relação a outros ácidos se deve à estabilidade do preço, encontrado na forma sólida (pó em diferentes granulometrias). Por outro lado, o uso do Bicarbonato de Sódio provoca a formação de precipitados insolúveis, auxiliando a decantação e conseqüente clarificação do caldo.

A aplicação da composição da presente invenção se dará através da dissolução de 300 à 400 partes por milhão do produto em água e conseqüente aplicação (após homogeneização) ao caldo misto.

5 O processo de aplicação da composição da presente invenção é compreendido das seguintes etapas:

EXEMPLO 1

Os exemplos tiveram como objetivo principal comprovar na prática eficácia do processo teórico.

10 A matéria-prima utilizada foi o caldo extraído da cana-de-açúcar (variedade IAC-413).

Os pedaços (talos) de cana-de-açúcar utilizados tiveram ambas as extremidades descartadas, com a finalidade de se eliminar a provável presença de dextranas.

Os testes de bancada seguiram o procedimento descrito abaixo.

Materiais & Equipamentos:

- 15 - 01 baqueta
- 02 béqueres de 1,0 litro
- 01 balança analítica
- 01 agitador magnético com aquecimento
- 01 pipeta de 1,0 ml
20 - 01 pipeta de 5,0 ml
- 01 pipeta de 10,0 ml
- 01 pêra de sucção
- 01 pHmetro

Produtos & Reagentes:

- 25 - 1,0 Litro de Caldo Misto recém produzido (Máx.: 30 minutos)
- 0,350 grama de composição compreendendo 95% de metabissulfito de Sódio, 3% de bicarbonato de Sódio e 2% de ácido cítrico anidro
- acidulante 85%
- Cal ou Calda Dolomítica (solução 15%)
30 - Solução 0,1% (massa:volume) de Polímero de Médio ou Alto peso Molecular

Procedimento:

- 1) Medir 1,0 Litro de Caldo Misto em um béquer,
2) Medir o pH,
3) Adicionar 0,3 grama da composição da presente invenção.(CING 45)
35 4) Medir o pH,
5) Reduzir o pH entre 4,0 e 4,5, através da adição de acidulante,
6) Elevar o pH at, 7,0, através da adição de cal ou calda dolomítica,

- 7) Aquecer até a ebulição,
- 8) Adicionar a solução de polímero (2,0 ppm),
- 9) Aguardar a sedimentação, medir o tempo
- 10) Retirar o sobrenadante para avaliação

5 Resultados & Conclusões:

Os resultados foram bastante satisfatórios, visto que a turbidez do caldo foi reduzida a níveis bem abaixo dos padrões encontrados atualmente nas usinas de açúcar.

Os resultados comprovam que esta nova tecnologia de doação de SO₂, soluciona totalmente os problemas em se usar o enxofre como fonte de sulfitação, obtendo-se assim muito mais benefícios e melhorando a qualidade do açúcar final.

Durante a safra, as dosagens da composição da presente invenção (CING 45) poderão variar de acordo com a necessidade da usina e/ou condições da cana recebida.

Em geral, a aplicação do CING 45 é menor ou igual a aplicação do enxofre, e ocorre sem perdas na aplicação, com uma série de vantagens, a saber:

- 15 ➤ Não há contaminação por SO₂ ao meio ambiente
- Não há risco no manejo pelo pessoal de operação
- Fácil de manejar, dissolver e aplicar
- Economia de energia, pois não é necessário o uso de vapor ou ventiladores de arraste.
- 20 ➤ Ganhos esperados no aumento da pureza do caldo clarificado
- Sem problemas de aquisição ou de abastecimento
- Maior estabilidade produtiva durante o processo de aplicação

Será evidente a uma pessoa versada na técnica que a presente invenção não está limitada ao exemplo ilustrativo precedente e que pode ser concretizada em outras formas específicas, sem fugir dos atributos essenciais da mesma. É, portanto, desejado que o exemplo seja considerado em todos os aspectos, como ilustrativo e não restritivo, sendo feita referência às reivindicações anexas e todas as alterações que possam encontrar-se dentro do significado e faixa de equivalência das reivindicações e, desta forma, destinadas a serem incluídas aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição para clarificação do caldo de cana-de-açúcar por tratamento químico, **CHARACTERIZADA** por compreender metabissulfito de sódio, bicarbonato de sódio e ácido cítrico anidro.

5 2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a concentração de metabissulfito de sódio varia de 95 a 98% p/v, a concentração de bicarbonato de sódio varia de 0 a 3% e a concentração de ácido cítrico anidro varia de 0 a 2% p/v.

10 3. Processo para clarificação de açúcar utilizando-se a composição conforme definida na reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender as seguintes etapas de:

diluição da composição conforme definida na reivindicação 1, em água, com concentração determinada pelas condições do caldo;

15 aplicação da mistura diluída do item i), por meio de bomba dosadora, diretamente ao suco primário ou misto.

 4. Processo, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que as doses variam de acordo com a qualidade do caldo ou da qualidade requerida do açúcar final, preferencialmente, a concentração de aplicação está em torno de 300 ppm (gramas de CING 45/Ton. de cana moída).

20 5. Processo, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADA** pelo fato de que a aplicação da composição da presente invenção se dará através da dissolução de 300 à 400 partes por milhão do produto em água e conseqüente aplicação (após homogeneização) ao caldo misto.

25 6. Processo, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADA** pelo fato de, preferencialmente, compreender adição de acidulante.

1
Fig. 1

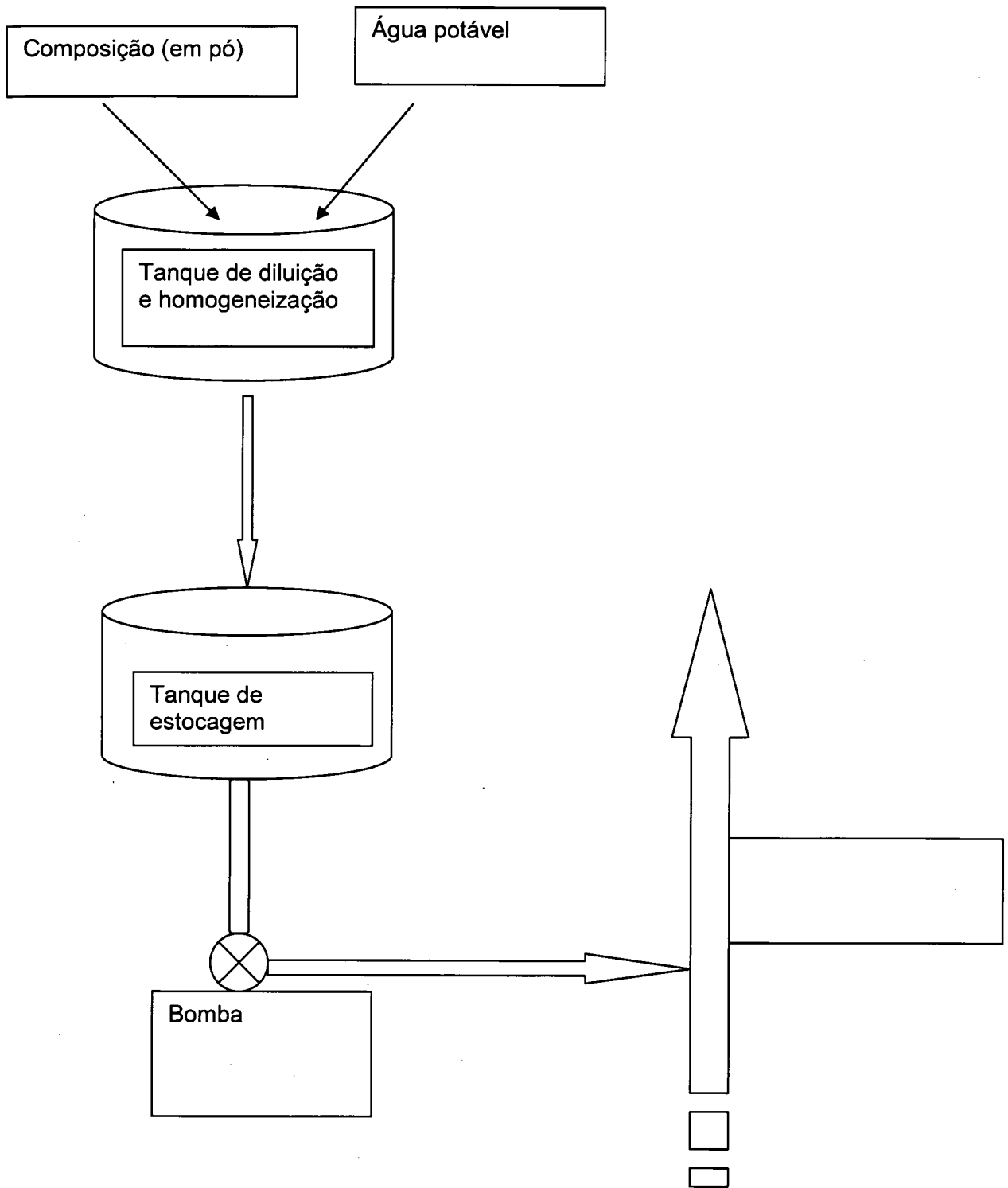


Fig. 2

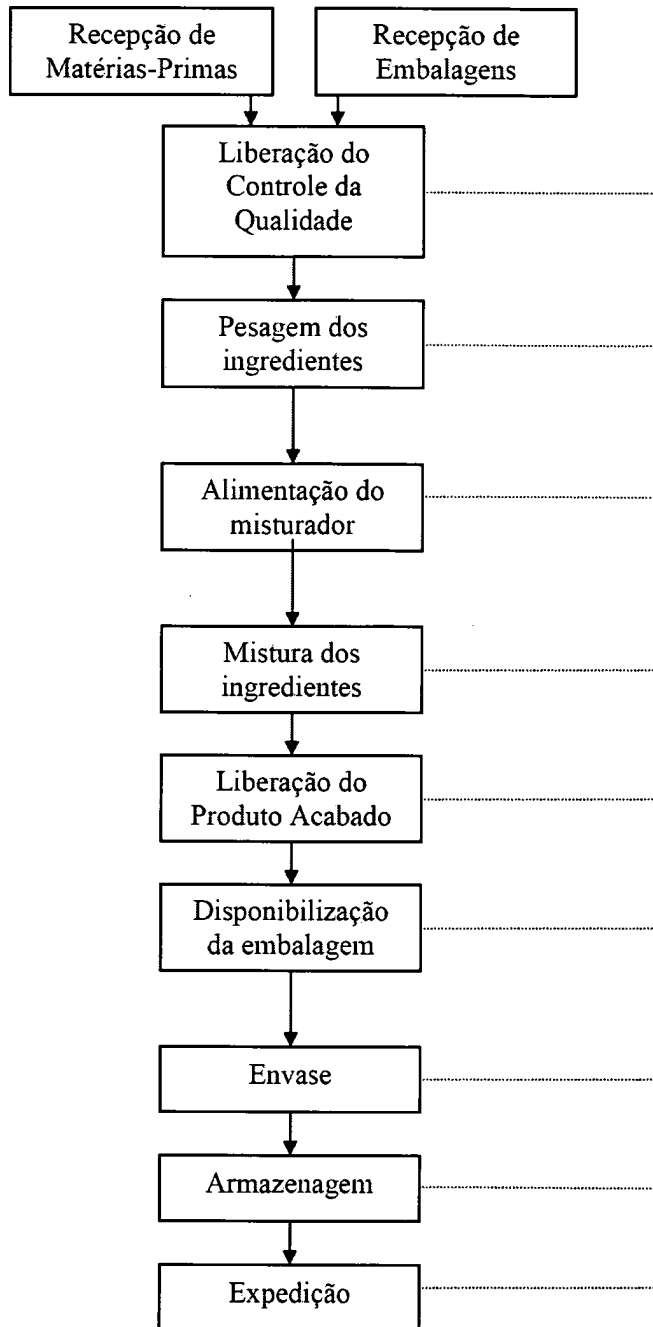
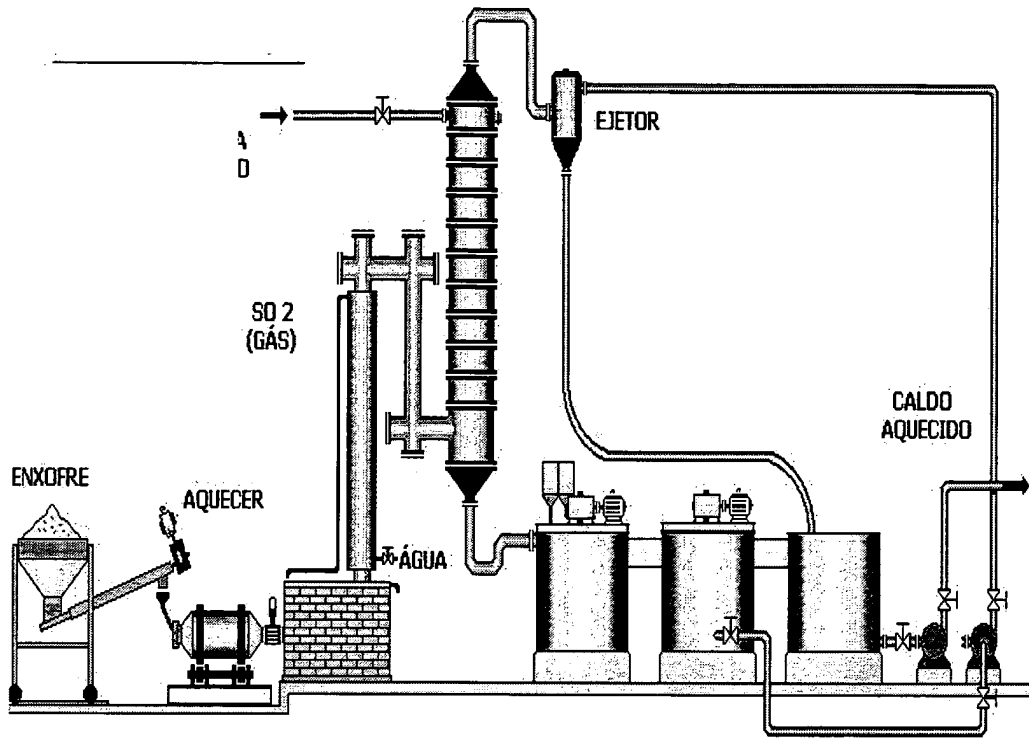


Fig. 4



PI 0804870 - 3

RESUMO

"COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR TRATAMENTO QUÍMICO"

5 A presente invenção se refere a uma composição compreendendo metabissulfito de sódio, bicarbonato de sódio e um ácido orgânico, tal como ácido cítrico anidro. Adicionalmente, a invenção fornece um processo para clarificação de caldo de cana-de-açúcar utilizando esta composição. A invenção será amplamente utilizada na fabricação de açúcar.