



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

(21) **PI0708390-4 A2**

(22) Data de Depósito: 27/02/2007
(43) Data da Publicação: 24/05/2011
(RPI 2107)



(51) *Int.Cl.:*
C07C 51/42 2006.01
C07C 51/44 2006.01
C07C 51/48 2006.01

(54) Título: **PROCESSO PARA TRATAR UMA CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO DE PURGA**

(30) Prioridade Unionista: 19/01/2007 US 11/655395, 01/03/2006 US 60/777829, 01/03/2006 US 60/777903, 01/03/2006 US 60/777905, 01/03/2006 US 60/777907, 01/03/2006 US 60/777922, 01/03/2006 US 60/778117, 01/03/2006 US 60/778120, 01/03/2006 US 60/778123, 01/03/2006 US 60/778139, 19/01/2007 US 11/655395, 01/03/2006 US 60/777829

(73) Titular(es): Eastman Chemical Company

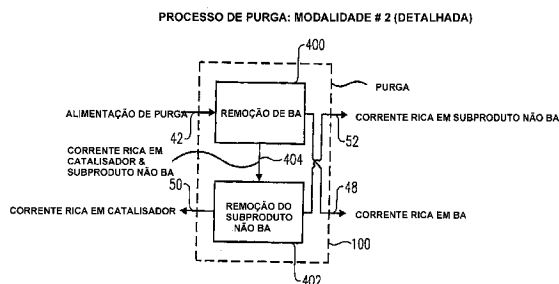
(72) Inventor(es): Kenny Randolph Parker, Philip Edward Gibson

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2007005129 de 27/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO WO2007/103067de 13/09/2007

(57) Resumo: PROCESSO PARA TRATAR UMA CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO DE PURGA São descritos um processo e aparelho para tratar uma corrente de purga em um processo de produção de ácido carboxílico. O processo emprega um processo de purga que permite a separação dos subprodutos de oxidação em subprodutos de oxidação de ácido benzóico e ácido não benzóico, fornecendo assim flexibilidade no tratamento e uso dos tais subprodutos de oxidação.



“PROCESSO PARA TRATAR UMA CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO DE PURGA”

PEDIDOS RELACIONADOS

5 Este pedido de patente reivindica o benefício de prioridade dos pedidos de patente provisórios U.S. Nos. de série 60/777.829, 60/777.903, 60/777.905, 60/777.907, 60/777.922, 60/778.117, 60/778.120, 60/778.123 e 60/778.139, todos depositados em 1º de março de 2006, cujas descrições estão aqui incorporadas pela referência.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 1. Campo da Invenção

A presente invenção, no geral, diz respeito a um processo de purga para uso na produção de um ácido carboxílico. Mais especificamente, a presente invenção diz respeito ao uso de um processo de purga para separar e guiar vários subprodutos de oxidação formados em um processo de produção
15 de ácido tereftálico.

2. Descrição da Técnica Anterior

Em processos de produção convencionais de ácido tereftálico (TPA), para-xileno é submetido à oxidação. Em tais processos, subprodutos de oxidação são produzidos junto com a formação do TPA. Tipicamente, tais
20 subprodutos de oxidação incluem os intermediários de oxidação e produtos da reação lateral formados na oxidação do para-xileno, bem como quaisquer impurezas originadas das matérias-primas. Alguns destes subprodutos são prejudiciais para o uso do TPA em vários processos de produção, tais como para a produção do poli(tereftalato de etileno) (PET), tereftalato de dimetila
25 (DMT), ou cicloexano dimetanol (CHDM). Dessa maneira, pelo menos uma porção destes subprodutos de oxidação prejudiciais é tipicamente removida do processo de produção do TPA a fim de produzir um produto do TPA que pode ser usado comercialmente. Por outro lado, alguns subprodutos de oxidação não são prejudiciais para esses processos de produção. De fato,

alguns subprodutos de oxidação, tais como compostos bifuncionais, são atualmente usados em um processo de produção de PET.

Sabe-se na tecnologia empregar um processo de purga para remover subprodutos de oxidação de processos de produção do TPA, produzindo assim o produto do TPA adequado para uso nos vários processos de produção anteriormente mencionados. Um processo de purga tipicamente envolve separar uma porção de um licor-mãe, gerado da separação do líquido da corrente do produto, para formar uma corrente de alimentação de purga. A corrente de alimentação de purga geralmente constitui na faixa de 5 a 40 por cento do licor-mãe total, mas pode ser mais de 100 por cento do licor-mãe. Em um processo de purga convencional típico, a corrente de alimentação de purga contém ácido acético, catalisador, água, subprodutos de oxidação, e menores quantidades de ácido tereftálico. A corrente de alimentação de purga em processos convencionais é normalmente determinada em uma corrente rica em catalisador e uma corrente rica em subproduto de oxidação. A corrente rica em catalisador é tipicamente recirculada para o oxidante, ao passo que a corrente rica em subproduto de oxidação é normalmente exposta ao processo de produção do TPA para tratamento ou destruição de resíduo. Em um processo convencional como este, a corrente rica em subproduto de oxidação contém todos os tipos diferentes de subprodutos gerados na etapa de oxidação. Assim, processo de purgas convencionais expõem subprodutos de oxidação tanto prejudiciais quanto não prejudiciais do processo de produção do TPA.

Dessa maneira, existe uma necessidade de um processo de purga que pode diferenciar subprodutos de oxidação prejudiciais de não prejudiciais e/ou subprodutos de oxidação benéficos. Tal diferenciação possibilita que o operador permita que alguns ou todos os subprodutos de oxidação não prejudiciais e/ou benéficos saiam do processo de produção do TPA junto com o produto do TPA, a fim de aumentar o rendimento do

produto e diminuir o custo associado com tratamento de resíduo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Uma modalidade da presente invenção diz respeito a um processo para tratar uma corrente de alimentação de purga compreendendo subprodutos de oxidação e um ou mais componentes catalisadores, em que os subprodutos de oxidação incluem subprodutos de ácido benzóico (BA) e não BA. O processo desta modalidade compreende: (a) separar pelo menos uma porção da corrente de alimentação de purga na corrente rica em subproduto de não BA e uma corrente rica em BA e catalisador; e (b) separar pelo menos uma porção da corrente rica em BA e catalisador em uma corrente rica em catalisador e uma corrente rica em BA.

Uma outra modalidade da presente invenção diz respeito a um processo para tratar uma corrente de alimentação de purga compreendendo as impurezas e um ou mais componentes catalisadores, em que as impurezas compreendem impurezas monofuncionais e impurezas não monofuncionais. O processo desta modalidade compreende: (a) separar a corrente de alimentação de purga em uma corrente esgotada de impureza monofuncional e um catalisador e licor-mãe rico em impureza monofuncional; e (b) separar o catalisador e licor-mãe rico em impureza monofuncional em uma corrente rica em catalisador e uma corrente rica em impureza monofuncional.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Uma modalidade preferida da presente invenção é descrita em detalhe a seguir com referência aos desenhos anexados, em que:

A figura 1 é um fluxograma do processo que ilustra um sistema para a produção e purificação do ácido carboxílico formado de acordo com a presente invenção, particularmente que ilustra uma configuração onde a lama bruta do reator de oxidação é submetida a purificação, a lama purificada resultante é submetida ao isolamento do produto, e uma porção do licor-mãe da zona do isolamento do produto é empregado como uma

alimentação para um sistema de tratamento de purga;

A figura 2 é um fluxograma do processo que ilustra uma visão geral de um sistema de tratamento de purga formado de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção, particularmente que ilustra uma configuração onde a corrente de alimentação de purga é submetida a remoção de subproduto de ácido não benzóico (não BA) e o catalisador resultante e licor-mãe rico em ácido benzóico (BA) são submetidos à remoção de BA;

A figura 3 é um fluxograma do processo que ilustra em detalhe um sistema de tratamento de purga formado de acordo com uma primeira configuração da primeira modalidade da presente invenção, particularmente que ilustra uma configuração onde a corrente de alimentação de purga é submetida à concentração, a corrente de purga concentrada resultante é submetida à separação sólido/líquido, o catalisador resultante e o licor-mãe rico em BA são submetidos à concentração, e o catalisador concentrado resultante e o licor-mãe rico em BA são submetidos à separação do BA/catalisador;

A figura 4 é um fluxograma do processo que ilustra em detalhe um sistema de tratamento de purga formado de acordo com uma segunda configuração da primeira modalidade da presente invenção, particularmente que ilustra uma configuração onde a corrente de alimentação de purga é submetida à concentração, a corrente de purga concentrada resultante é submetida à separação sólido/líquido, o catalisador resultante e o licor-mãe rico em BA são submetidos à remoção do catalisador, e a corrente rica em solvente e BA resultante são submetidos à separação de BA/solvente;

A figura 5 é um fluxograma do processo que ilustra uma visão geral de um sistema de tratamento de purga formado de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção, particularmente que ilustra uma configuração onde a corrente de alimentação de purga é submetida à remoção do BA e corrente rica em subproduto não BA e catalisador não resultante é

submetida à remoção de subproduto não BA; e

A figura 6 é um fluxograma do processo que ilustra em detalhe um sistema de tratamento de purga formado de acordo com a segunda modalidade da presente invenção, particularmente que ilustra uma configuração onde a corrente de alimentação de purga é submetida à concentração, a corrente de purga concentrada resultante é submetida à separação de BA, corrente rica em subproduto não BA e catalisador não resultante são retransformados em lama, e o catalisador retransformado em lama e a corrente rica em subproduto não BA são submetidos à separação sólido/líquido.

DESCRIÇÃO DETALHADA

A figura 1 ilustra uma modalidade da presente invenção onde o ácido carboxílico produzido em um reator de oxidação e purificado em um reator de purificação é submetido ao isolamento do produto/remoção do catalisador. Uma porção do licor-mãe resultante da zona de isolamento do produto/remoção do catalisador é tratada em uma zona de tratamento de purga e resolvida em uma corrente rica em catalisador, uma corrente rica em ácido benzóico (BA), e uma corrente rica em subprodutos não BA. Várias modalidades da zona de purga são descritas em detalhe a seguir com referência às figuras 2-6.

Na modalidade ilustrada na figura 1, uma corrente de alimentação de fase predominantemente fluídica contendo um composto oxidável (por exemplo, paraxileno); um solvente (por exemplo, ácido acético e/ou água), e um sistema de catalisador (por exemplo, cobalto, manganês e/ou bromo) pode ser introduzida na zona de oxidação 10. Uma corrente oxidante de fase predominantemente gasosa contendo oxigênio molecular também pode ser introduzida na zona de oxidação 10. As correntes de alimentação de fase fluídica e gasosa formam um meio de reação de múltiplas fases na zona de oxidação 10. O composto oxidável pode se submeter a oxidação parcial em

uma fase líquida do meio de reação contida na zona de oxidação 10.

Em uma modalidade da presente invenção, a zona de oxidação 10 pode compreender um reator agitado. Agitação do meio de reação na zona de oxidação 10 pode ser fornecida por qualquer meio conhecido na tecnologia. Da forma aqui usada, o termo “agitação” deve denotar trabalho dissipado no meio de reação causando escoamento fluídico e/ou mistura. Em uma modalidade, a zona de oxidação 10 pode ser um reator mecanicamente agitado equipado com dispositivos para agitar mecanicamente o meio de reação. Da forma aqui usada, o termo “agitação mecânica” deve denotar agitação do meio de reação causada por movimento físico de um(s) elemento(s) rígido(s) ou flexível(s) contra ou no meio de reação. Por exemplo, agitação mecânica pode ser fornecida por rotação, oscilação e/ou vibração dos agitadores, pás, vibradores ou diagramas acústicos internos localizados no meio de reação. Em uma outra modalidade da presente invenção, a zona de oxidação 10 pode compreender um reator de coluna de bolha. Da forma aqui usada, o termo “reator de coluna de bolha” deve denotar um reator para facilitar reações químicas em um meio de reação de múltiplas fases, em que a agitação do meio de reação é fornecida principalmente pelo movimento ascendente das bolhas de gás através do meio de reação. Da forma aqui usada, os termos “maioria”, “principalmente”, e “predominantemente” deve significar mais que 50 por cento.

O composto oxidável presente na corrente de alimentação de fase fluídica introduzida na zona de oxidação 10 pode compreender pelo menos um grupo hidrocarbila. Também, o composto oxidável pode compreender um composto aromático. Em uma modalidade, o composto oxidável pode compreender um composto aromático com pelo menos um grupo hidrocarbila anexado ou pelo menos um grupo hidrocarbila substituído anexado ou pelo menos um heteroátomo anexado ou pelo menos um função ácido carboxílico anexada (-COOH). Em uma outra modalidade, o composto

oxidável pode compreender um composto aromático com pelo menos um grupo hidrocarbila anexado ou pelo menos um grupo hidrocarbila substituído anexado com cada grupo anexado compreendendo de 1 a 5 átomos de carbono. Ainda em uma outra modalidade, o composto oxidável pode ser um
5 composto aromático tendo exatamente dois grupos anexados com cada grupo anexado compreendendo exatamente um átomo de carbono e que consistem nos grupos metila e/ou grupos metila substituídos e/ou no máximo um grupo ácido carboxílico. Exemplos adequados do composto oxidável incluem, mas sem limitações, para-xileno, meta-xileno, para-tolualdeído, meta-tolualdeído,
10 ácido para-toluico, ácido meta-toluico, e/ou acetaldeído. Em uma modalidade da presente invenção, o composto oxidável compreende para-xileno.

Um “grupo hidrocarbila”, da forma aqui definida, é pelo menos um átomo de carbono que é ligado somente aos átomos de hidrogênio e/ou a outros átomos de carbono. Um “grupo hidrocarbila substituído”, da
15 forma aqui definida, é pelo menos um átomo de carbono ligado a pelo menos um heteroátomo e a pelo menos um átomo de hidrogênio. “Heteroátomos”, da forma aqui definida, são todos os átomos a não ser átomos carbono e de hidrogênio. “Compostos aromáticos”, da forma aqui definida, compreendem um anel aromático e podem compreender pelo menos 6 átomos de carbono e
20 também podem compreender somente átomos de carbono como parte do anel. Exemplos adequados de tais anéis aromáticos incluem, mas sem limitações, benzeno, bifenila, terfenila, naftaleno, e outros anéis aromáticos fundidos a base de carbono.

A quantidade do composto oxidável presente na corrente de
25 alimentação de fase fluídica introduzida na zona de oxidação 10 pode ser na faixa de cerca de 4 a cerca de 20 por cento em peso, ou na faixa de 6 a 15 por cento em peso.

O solvente presente na corrente de alimentação de fase fluídica introduzido no reator de oxidação primária 10 pode compreender um

componente ácido e um componente água. O solvente pode estar presente na corrente de alimentação de fase fluídica em uma concentração na faixa de cerca de 60 a cerca de 98 por cento em peso, na faixa de cerca de 80 a cerca de 96 por cento em peso, ou na faixa de 85 a 94 por cento em peso. O componente

5 ácido d solvente pode ser um ácido monocarboxílico de baixo peso molecular orgânico tendo de 1 a 6 átomos de carbono, ou 2 átomos de carbono. Em uma modalidade, o componente ácido do solvente pode compreender ácido acético. O componente ácido pode preparar pelo menos cerca de 75 por cento em peso do solvente, pelo menos cerca de 80 por cento em peso do solvente,

10 ou na faixa de 85 a 98 por cento em peso do solvente, com o equilíbrio sendo água.

Conforme mencionado anteriormente, a corrente de alimentação de fase fluídica introduzida na zona de oxidação 10 também pode incluir um sistema de catalisador. O sistema de catalisador pode ser um

15 sistema de catalisador de fase líquida homogêneo capaz de promover oxidação pelo menos parcial do composto oxidável. Também, o sistema de catalisador pode compreender pelo menos um metal de transição multivalente. Em uma modalidade, o sistema de catalisador pode compreender cobalto, bromo e/ou manganês.

20 Quando cobalto está presente no sistema de catalisador, a corrente de alimentação de fase fluídica pode compreender cobalto em uma quantidade, de maneira tal que a concentração de cobalto na fase líquida do meio de reação seja mantida na faixa de cerca de 300 a cerca de 6.000 partes por milhão em peso (ppm em peso), na faixa de cerca de 700 a cerca de 4.200

25 ppm em peso, ou na faixa de 1.200 a 3.000 ppm em peso. Quando bromo está presente no sistema de catalisador, a corrente de alimentação de fase fluídica pode compreender bromo em uma quantidade, de maneira tal que a concentração de bromo na fase líquida do meio de reação seja mantida na faixa de cerca de 300 a cerca de 5.000 ppm em peso, na faixa de cerca de 600

a cerca de 4.000 ppm em peso, ou na faixa de 900 a 3.000 ppm em peso. Quando manganês está presente no sistema de catalisador, a corrente de alimentação de fase líquida pode compreender manganês em uma quantidade, de maneira tal que a concentração de manganês na fase líquida do meio de reação seja mantida na faixa de cerca de 20 a cerca de 1.000 ppm em peso, na
5 faixa de cerca de 40 a cerca de 500 ppm em peso, ou na faixa de 50 a 200 ppm em peso.

Em uma modalidade da presente invenção, cobalto e bromo podem ambos estar presentes no sistema de catalisador. A razão em peso de cobalto para bromo (Co:Br) no sistema de catalisador pode ser na faixa de
10 cerca de 0,25:1 a cerca de 4:1, na faixa de cerca de 0,5:1 a cerca de 3:1, ou na faixa de 0,75:1 a 2:1. Em uma outra modalidade, cobalto e manganês podem ambos estar presentes no sistema de catalisador. A razão em peso de cobalto para manganês (Co:Mn) no sistema de catalisador pode ser na faixa de cerca
15 de 0,3:1 a cerca de 40:1, na faixa de cerca de 5:1 a cerca de 30:1, ou na faixa de 10:1 a 25:1.

Durante a oxidação, o composto oxidável (por exemplo, para-xileno) pode ser continuamente introduzido na zona de oxidação 10 em uma taxa de pelo menos cerca de 5.000 quilogramas por hora, em uma taxa na
20 faixa de cerca de 10.000 a cerca de 80.000 quilogramas por hora, ou na faixa de 20.000 a 50.000 quilogramas por hora. Durante a oxidação, a razão da vazão da massa do solvente para a vazão da massa do composto oxidável que entra na zona de oxidação 10 pode ser mantida na faixa de cerca de 2:1 a cerca de 50:1, na faixa de cerca de 5:1 a cerca de 40:1, ou na faixa de 7.5:1 a
25 25:1.

A corrente oxidante de fase predominantemente gasosa introduzida na zona de oxidação 10 pode compreender na faixa de cerca de 5 a cerca de 40 mol por cento de oxigênio molecular, na faixa de cerca de 15 a cerca de 30 mol por cento de oxigênio molecular, ou na faixa de 18 a 24 mol

porcento de oxigênio molecular. O equilíbrio da corrente oxidante pode ser composto principalmente de um gás ou gases, tal como nitrogênio, que são inertes à oxidação. Em uma modalidade, a corrente oxidante consiste essencialmente em oxigênio molecular e nitrogênio. Em uma outra

5 modalidade, a corrente oxidante pode ser ar seco que compreende cerca de 21 mol por cento de oxigênio molecular e cerca de 78 a cerca de 81 mol por cento de nitrogênio. Em uma modalidade alternativa da presente invenção, a corrente oxidante pode compreender oxigênio substancialmente puro.

Durante oxidação de fase líquida na zona de oxidação 10, a

10 corrente oxidante pode ser introduzida na zona de oxidação 10 em uma quantidade que fornece oxigênio molecular que excede um pouco a demanda estequiométrica de oxigênio. Assim, a razão da vazão da massa da corrente oxidante (por exemplo, ar) para a vazão da massa do composto oxidável (por exemplo, para-xileno) que entra na zona de oxidação 10 pode ser mantida na

15 faixa de cerca de 0,5:1 a cerca de 20:1, na faixa de cerca de 1:1 a cerca de 10:1, ou na faixa de 2:1 a 6:1.

A reação de oxidação de fase líquida realizada na zona de oxidação 10 pode ser uma reação de precipitação que gera sólidos. Em uma modalidade, a oxidação de fase líquida realizada na zona de oxidação 10 pode

20 fazer com que pelo menos cerca de 10 por cento em peso do composto oxidável (por exemplo, para-xileno) introduzido na zona de oxidação 10 forme sólidos (por exemplo, partículas de ácido tereftálico (CTA) bruto) no meio de reação. Em uma outra modalidade, a oxidação de fase líquida realizada na zona de oxidação 10 pode fazer com que pelo menos cerca de 50

25 por cento em peso do composto oxidável (por exemplo, para-xileno) introduzidos na zona de oxidação 10 formem sólidos (por exemplo, partículas de CTA) no meio de reação. Ainda em uma outra modalidade, a oxidação de fase líquida realizada na zona de oxidação 10 pode fazer com que pelo menos cerca de 90 por cento em peso do composto oxidável (por exemplo, para-

xileno) introduzidos na zona de oxidação 10 formem sólidos (por exemplo, partículas de CTA) no meio de reação. Em uma modalidade, o teor de sólidos do meio de reação pode ser mantido na faixa de cerca de 5 a cerca de 40 por cento em peso, na faixa de cerca de 10 a cerca de 35 por cento em peso, ou
5 na faixa de 15 a 30 por cento em peso. Da forma aqui usada, o termo “teor de sólidos” deve denotar a porcentagem em peso de sólidos em uma mistura de múltiplas fases.

Durante a oxidação na zona de oxidação 10, o meio de reação de múltiplas fases pode ser mantido em uma temperatura elevada na faixa de
10 cerca de 125 a cerca de 200°C, na faixa de cerca de 150 a cerca de 180°C, ou na faixa de 155 a 165°C. A coluna de pressão na zona de oxidação 10 pode ser mantida na faixa de cerca de 1 a cerca de 20 bar manométrica (bar man.), na faixa de cerca de 2 a cerca de 12 bar man., ou na faixa de 4 to 8 bar man..

Na modalidade da figura 1, uma pasta fluida bruta pode ser
15 retirada de uma saída da zona de oxidação 10 por meio da linha 12. A fase sólida da pasta fluida bruta na linha 12 pode ser formada principalmente das partículas sólidas do CTA. A fase líquida da pasta fluida bruta na linha 12 pode ser um licor-mãe líquido compreendendo pelo menos uma porção do solvente, um ou mais componentes catalisadores, e menores quantidades do
20 ácido tereftálico dissolvido (TPA). O teor de sólidos da pasta fluida bruta na linha 12 pode ser o mesmo que o teor de sólidos do meio de reação na zona de oxidação 10, discutido anteriormente.

Em uma modalidade da presente invenção, a pasta fluida bruta na linha 12 pode compreender impurezas. Da forma aqui usada, o termo
25 “impurezas” é definido como qualquer substância a não ser TPA, solvente, catalisador, e água. Tais impurezas podem incluir subprodutos de oxidação formados durante oxidação pelo menos parcial do composto oxidável mencionado anteriormente (por exemplo, para-xileno) incluindo, mas sem limitações, ácido benzóico (BA), ácido bromo-benzóico, ácido bromo-acético,

ácido isoftálico, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenila, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, ácido para-toluico (p-TAc), 4-carboxibenzaldeído (4-CBA), monocarboxifluorenonas, monocarboxifluorenas, e/ou dicarboxifluorenonas.

5 Em uma modalidade da presente invenção, as impurezas na pasta fluida bruta na linha 12 podem ser classificadas de acordo com suas funcionalidades em um processo de polimerização de poliéster, tal como, por exemplo, na produção do poli(tereftalato de etileno) (PET). Algumas impurezas podem ser monofuncionais, enquanto que outras podem ser não
10 monofuncionais em um processo para produzir um poliéster (por exemplo, PET). Da forma aqui usada, uma impureza que é “monofuncional” é definida tendo somente uma fração reativa em um processo para produzir um poliéster (por exemplo, PET). Tipicamente, tais frações reativas podem incluir grupos carboxila e/ou hidroxila. Impurezas monofuncionais incluem, mas sem
15 limitações, BA, ácido bromo-benzóico, ácido bromo-acético, 4-CBA, p-TAc, monocarboxifluorenonas, e/ou monocarboxifluorenas. Impurezas não monofuncionais podem compreender qualquer impureza tendo menos que ou mais que uma fração reativa em um processo para produzir um poliéster (por exemplo, PET). Impurezas não monofuncionais incluem, mas sem limitações,
20 ácido isoftálico, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenila, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, e dicarboxifluorenonas.

Subseqüente à remoção da zona de oxidação 10, a pasta fluida bruta pode opcionalmente ser introduzida na zona de purificação 14 por meio da linha 12. Em uma modalidade, a pasta fluida bruta pode ser tratada na zona
25 de purificação 14, de maneira tal que a concentração de pelo menos uma das impurezas mencionadas anteriormente na pasta fluida bruta seja reduzida, produzindo assim uma pasta fluida purificada. Tal redução na concentração como impurezas no TPA pode ser realizada por digestão oxidativa, hidrogenação e/ou dissolução/recristalização.

Em uma modalidade da presente invenção, a pasta fluida bruta alimentada na zona de purificação 14 pode ter um teor de 4-CBA de pelo menos cerca de 100 partes por milhão, com base em peso dos sólidos, na pasta fluida bruta (ppm em peso_{cs}), na faixa de cerca de 200 a cerca de 10.000 ppm em peso, ou na faixa de 800 a 5.000 ppm em peso_{cs}. A pasta fluida bruta alimentada na zona de purificação 14 pode ter um teor de p-TAc de pelo menos cerca de 250 ppm em peso, na faixa de cerca de 300 a cerca de 5.000 ppm em peso_{ps}, ou na faixa de 400 a 1.500 ppm em peso. A pasta fluida purificada que sai da zona de purificação 14 pode ter um teor de 4-CBA de menos que cerca de 150 partes por milhão, com base em peso dos sólidos, na pasta fluida purificada (ppm em peso_{ps}), menos que cerca de 100 ppm em peso_{ps}, ou menos que 50 ppm em peso_{ps}. A pasta fluida purificada que sai da zona de purificação 14 pode ter um teor de p-TAc de menos que cerca de 300 ppm em peso_{ps}, menos que cerca de 200 ppm em peso_{ps}, ou menos que 150 ppm em peso_{ps}. Em uma modalidade, o tratamento da pasta fluida bruta na zona de purificação 14 pode fazer com que a pasta fluida purificada que sai da zona de purificação 14 tenha um teor de 4-CBA e/ou p-TAc que é pelo menos cerca de 50 por cento menos que o teor de 4-CBA e/ou p-TAc da pasta fluida bruta alimentada na zona de purificação 14, pelo menos cerca de 85 por cento menos, ou pelo menos 95 por cento menos. A título de ilustração, se o teor de 4-CBA da pasta fluida bruta alimentada na zona de purificação 14 for 200 ppm em peso_{ps} e o teor de 4-CBA da pasta fluida purificada que sai da zona de purificação 14 for 100 ppm em peso_{ps}, então o teor de 4-CBA da pasta fluida purificada é 50 por cento menos que o teor de 4-CBA da pasta fluida bruta.

Em uma modalidade da presente invenção, a pasta fluida bruta pode ser submetida a purificação por digestão oxidativa na zona de purificação 14. Da forma aqui usada, o termo “digestão oxidativa” denota uma etapa ou etapas de processo onde uma alimentação compreendendo partículas

sólidas é submetida a oxidação em condições suficientes para permitir oxidação de pelo menos uma porção das impurezas originalmente aprisionadas nas partículas sólidas. A zona de purificação 14 pode compreender um ou mais reatores ou zonas. Em uma modalidade, a zona de purificação 14 pode compreender um ou mais reatores mecanicamente agitados. Uma corrente oxidante secundária, que pode ter a mesma composição que a corrente oxidante de fase gasosa alimentada na zona de oxidação 10, pode ser introduzida na zona de purificação 14 para fornecer o oxigênio molecular necessário para digestão oxidativa. Catalisador de oxidação adicional pode ser adicionado, se necessário. Em uma modalidade alternativa da presente invenção, uma corrente compreendendo hidrogênio pode ser introduzida na zona de purificação 14 por hidrogenação pelo menos parcial da pasta fluida bruta.

Quando a digestão oxidativa é empregada na zona de purificação 14, a temperatura na qual a digestão oxidativa é realizada pode ser pelo menos cerca de 10°C maior que a temperatura a oxidação na zona de oxidação 10, na faixa de cerca de 20 a cerca de 80°C maior, ou na faixa de 30 a 50°C maior. O calor adicional necessário para a operação da zona de purificação 14 pode ser provido fornecendo um solvente vaporizado para a zona de purificação 14 e permitindo que o solvente vaporizado condense nela. A temperatura da digestão oxidativa na zona de purificação 14 pode ser mantida na faixa de cerca de 180 a cerca de 240°C, na faixa de cerca de 190 a cerca de 220°C, ou na faixa de 200 a 210°C. A pressão da digestão oxidativa na zona de purificação 14 pode ser mantida na faixa de cerca de 100 a cerca de 350 libras por polegada quadrada manométricas (psi man.) (0,69 a 2,41 MPa man.), na faixa de cerca de 175 a cerca de 275 psi man. (1,21 a 1,9 MPa), ou na faixa de 185 a 225 psi man. (1,28 a 1,55 MPa man.).

Em uma modalidade da presente invenção, a zona de purificação 14 pode incluir dois reatores/zonas de digestão - um digestor

inicial e um digestor final. Quando a zona de purificação 14 inclui um digestor inicial e um digestor final, o digestor final pode ser operado em uma temperatura e pressão menores que do digestor inicial. Em uma modalidade, a temperatura de operação do digestor final pode ser pelo menos cerca de 2°C menor que a temperatura de operação do digestor inicial, ou na faixa de cerca de 5 a cerca de 15°C menor que a temperatura de operação do digestor inicial. Em uma modalidade, a pressão de operação do digestor final pode ser pelo menos cerca de 5 psi man (34,5 kPa man.) menor que a pressão de operação do digestor inicial, ou na faixa de cerca de 10 a cerca de 50 psi man (69 a cerca de 344,7 kPa man.) menor que a pressão de operação do digestor inicial. A temperatura de operação do digestor inicial pode ser na faixa de cerca de 195 a cerca de 225°C, na faixa de 205 a 215°C, ou cerca de 210°C. A pressão de operação do digestor inicial pode ser na faixa de cerca de 215 a cerca de 235 psi man. ou cerca de 225 psi man. (1620,3 ou cerca de 1551,3 kPa man.)

A temperatura de operação do digestor final pode ser na faixa de cerca de 190 a cerca de 220°C, na faixa de 200 a 210°C, ou cerca de 205°C. A pressão de operação do digestor final pode ser na faixa de cerca de 190 a 210 psi man. (1,31 a 1,45 MPa man.), ou cerca de 200 psi man (1,38 MPa man.).

Em uma modalidade da presente invenção, a zona de purificação 14 pode compreender primeira e segunda zonas de troca de solvente opcionais. Primeira e segunda zonas de troca de solvente opcionais podem operar para substituir pelo menos uma porção do solvente já existente em uma pasta fluida com um solvente de substituição. O equipamento adequado para tal substituição inclui, mas sem limitações, uma centrífuga decantadora seguida por uma re-pasta fluida com solvente de substituição, uma centrífuga de pilha de discos, um cristalizador de frente de avanço, ou múltiplas centrífugas decantadoras com contador de lavagem de corrente opcional. O solvente de oxidação de substituição pode ter substancialmente a

mesma composição que o solvente introduzido na zona de oxidação 10, da forma descrita anteriormente.

Em uma modalidade, a pasta fluida bruta alimentada na zona de purificação 14 pode ser tratada na primeira zona de troca de solvente
5 opcional antes da purificação da pasta fluida bruta pela digestão oxidativa mencionada anteriormente. Em uma outra modalidade, uma pasta fluida purificada resultante da digestão oxidativa da pasta fluida bruta pode ser tratada na segunda zona de troca de solvente opcional.

Opcionalmente, pelo menos uma porção do solvente de
10 oxidação deslocado da primeira e/ou segunda zonas de troca de solvente opcional pode ser descarregada da zona de purificação 14 por meio da linha 38. Pelo menos uma porção do solvente de oxidação deslocado na linha 38 pode ser exposta a zona de remoção dos sólidos 32 por meio da linha 40, zona de tratamento de purga 100 por meio da linha 38a, e/ou zona de oxidação 10
15 por meio da linha 38b.

Em uma outra modalidade da presente invenção, a zona de purificação 14 pode compreender uma zona de cristalização opcional e/ou uma zona de resfriamento opcional. Uma pasta fluida purificada resultante da digestão oxidativa mencionada anteriormente da pasta fluida bruta pode ser
20 tratada na zona de cristalização opcional para aumentar pelo menos parcialmente a distribuição do tamanho de partícula da pasta fluida purificada. A zona de cristalização opcional pode compreender qualquer equipamento conhecido na tecnologia que pode operar para aumentar a distribuição do tamanho de partícula da pasta fluida purificada. Quando uma zona de
25 resfriamento opcional é empregada, a pasta fluida purificada pode ser resfriada nela a uma temperatura na faixa de cerca de 20 a cerca de 195°C. Quando tanto uma zona de cristalização quanto uma zona de resfriamento são empregadas, a pasta fluida purificada pode ser tratada primeiramente na zona de cristalização e subsequente na zona de resfriamento.

Referindo-se novamente à figura 1, uma pasta fluida purificada pode ser retirada de uma saída da zona de purificação 14 por meio da linha 16. A fase sólida da pasta fluida purificada pode ser formada principalmente das partículas de ácido tereftálico (PTA) purificado, enquanto que a fase líquida pode ser formada de um licor-mãe. O teor de sólidos da pasta fluida purificada na linha 16 pode ser na faixa de cerca de 1 a cerca de 50 por cento em peso, na faixa de cerca de 5 a cerca de 40 por cento em peso, ou na faixa de 20 a 35 por cento em peso. A pasta fluida purificada na linha 16 pode ser introduzida na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 por recuperação pelo menos parcial das partículas de PTA sólido.

Opcionalmente, pelo menos uma porção da pasta fluida bruta na linha 12 pode ser introduzida na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 por meio da linha 12a. Conforme mencionado anteriormente, a fase sólida da pasta fluida bruta pode ser formada principalmente das partículas de CTA, enquanto que a fase líquida pode ser formada de um licor-mãe. O teor de sólidos da pasta fluida bruta na linha 12a pode ser na faixa de cerca de 1 a cerca de 50 por cento em peso, na faixa de cerca de 5 a cerca de 40 por cento em peso, ou na faixa de 20 a 35 por cento em peso. A pasta fluida bruta na linha 12a pode ser introduzida na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 por recuperação das partículas de CTA sólido.

A zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 pode separar da pasta fluida bruta e/ou da pasta fluida purificada em um licor-mãe de fase predominantemente fluídica e uma torta úmida. A zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 pode compreender qualquer método de separação sólido/líquido conhecido na tecnologia que é capaz de gerar uma corrente de torta úmida e um licor-mãe. Além do mais, pode ser desejável que a zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 tenha a capacidade de lavar a torta úmida. O equipamento adequado para uso

na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 inclui, mas sem limitações, um filtro de tambor de pressão, um filtro de tambor a vácuo, um filtro de correia a vácuo, centrífugas de múltiplas concavidades sólidas com lavagem contra-corrente opcional, ou uma centrífuga perfurada.

5 Em uma modalidade da presente invenção, uma corrente de lavagem pode ser introduzida na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 para lavar pelo menos uma porção da torta úmida gerada na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18, produzindo assim uma torta úmida lavada. Em uma modalidade, a corrente de lavagem pode
10 compreender ácido acético e/ou água. Opcionalmente, depois da lavagem da torta úmida, o licor de lavagem usado por ser retirado da zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 e pelo menos uma porção do licor de lavagem pode ser exposta, tanto direta quanto indiretamente, à zona de oxidação 10.

15 A torta úmida mencionada anteriormente gerada na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 pode ser descarregada por meio da linha 20. Em uma modalidade da presente invenção, a torta úmida gerada na zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 pode principalmente compreender partículas sólidas do TPA. As partículas de TPA
20 sólido podem compreender partículas de CTA e/ou PTA. A torta úmida pode compreender na faixa de cerca de 5 a cerca de 30 por cento em peso de líquido, na faixa de cerca de 10 a cerca de 25 por cento em peso de líquido, ou na faixa de 12 a 23 por cento em peso de líquido. Adicionalmente, o produto da torta úmida de TPA na linha 20 pode compreender subprodutos de
25 oxidação, da forma discutida anteriormente. Em uma modalidade, o produto do TPA na linha 20 pode compreender uma concentração cumulativa de subprodutos de oxidação monofuncionais de menos que cerca de 1.000 ppm em peso, menos que cerca de 750 ppm em peso, ou menos que 500 ppm em peso.

Em uma modalidade da presente invenção, a torta úmida na linha 20 pode ser introduzida na zona de secagem 22 por meio da linha 20 para assim produzir um produto particulado de TPA seco compreendendo partículas de TPA sólido. A zona de secagem 22 pode compreender qualquer dispositivo de secagem conhecido na tecnologia que pode produzir um produto particulado de TPA seco compreendendo menos que cerca de 5 por cento em peso de líquido, menos que cerca de 3 por cento em peso de líquido, ou menos que 1 por cento em peso de líquido. O produto particulado de TPA seco pode ser descarregado da zona de secagem 22 por meio da linha 24.

Em uma outra modalidade, a torta úmida na linha 20 pode ser introduzida na zona de troca de solvente 26 para produzir um produto particulado de TPA úmido compreendendo partículas de TPA sólido. A zona de troca de solvente 26 pode operar para substituir pelo menos uma porção do líquido na torta úmida com um solvente de substituição. O equipamento adequado para tal substituição inclui, mas sem limitações, uma centrífuga decantadora seguida por um retransformação em lama com solvente de substituição, uma centrífuga de pilha de discos, um cristalizador de frente de avanço, ou múltiplas centrífugas decantadoras com lavagem contra-corrente. O produto particulado de TPA úmido pode ser descarregado da zona de troca de solvente 26 por meio da linha 28. O produto particulado de TPA úmido pode compreender na faixa de cerca de 5 a cerca de 30 por cento em peso de líquido, na faixa de cerca de 10 a cerca de 25 por cento em peso de líquido, ou na faixa de 12 a 23 por cento em peso de líquido.

Referindo-se ainda à figura 1, o licor-mãe mencionado anteriormente pode ser descarregado da zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 por meio da linha 30. Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos uma porção do licor-mãe pode opcionalmente ser introduzido na zona de remoção dos sólidos 32. A zona de

remoção dos sólidos 32 pode compreender qualquer equipamento conhecido na tecnologia que é operável para remover uma quantidade suficiente dos sólidos do licor-mãe para produzir um licor-mãe esgotado de sólidos compreendendo menos que cerca de 5 por cento em peso de sólidos, menos
5 que cerca de 2 por cento em peso de sólidos, ou menos que 1 por cento em peso de sólidos. O equipamento adequado que pode ser empregado na zona de remoção dos sólidos 32 inclui um filtro de pressão, tais como, por exemplo, um prensa de filtro, um filtro de vela, uma filtro de prensa de folhas, e/ou um filtro de cartucho. Em uma modalidade, a zona de remoção dos sólidos 32
10 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 20 a cerca de 195°C e uma pressão na faixa de cerca de 750 a cerca de 3750 torr durante a remoção dos sólidos. O licor-mãe esgotado de sólidos pode ser descarregado da zona de remoção dos sólidos 32 por meio da linha 34. Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos uma porção dos sólidos removidos do licor-
15 mãe na zona de remoção dos sólidos 32 pode ser descarregada por meio da linha 36 e pode ser direcionada para a zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 por meio da linha 36a e/ou para a linha 20 por meio da linha 36b. Conforme mencionado anteriormente, pelo menos uma porção do solvente de oxidação deslocado da zona de purificação 14 também
20 pode opcionalmente ser tratada na zona de remoção dos sólidos 32. Tal solvente de oxidação deslocado pode ser retirado da zona de purificação 14 por meio da linha 38 e introduzido na zona de remoção dos sólidos 32 por meio da linha 40. Quando o solvente de oxidação deslocado da zona de oxidação 14 é tratado na zona de remoção dos sólidos 32, o solvente de
25 oxidação esgotado de sólidos deslocado resultante pode ser combinado com o licor-mãe esgotado de sólidos e pode ser descarregado por meio da linha 34.

Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos uma porção do licor-mãe opcionalmente esgotado de sólidos na linha 34 pode ser retirada da linha 34 por meio da linha 42 para formar uma corrente de

alimentação de purga. A quantidade do licor-mãe retirada pela linha 42 para formar a corrente de alimentação de purga pode ser na faixa de cerca de 1 a cerca de 55 por cento do peso total do licor-mãe, na faixa de cerca de 5 a cerca de 45 por cento em peso, ou na faixa de 10 a 35 por cento em peso.

- 5 Opcionalmente, pelo menos uma porção do solvente de oxidação deslocado descarregado da zona de purificação 14 na linha 38 pode ser combinada com a corrente de alimentação de purga por meio da linha 38a. Em uma outra modalidade, pelo menos uma porção do licor-mãe remanescente na linha 34 pode ser direcionado, tanto direta quanto indiretamente, para a zona de
10 oxidação 10 por meio da linha 44. Opcionalmente, pelo menos uma porção do licor de lavagem descarregado da zona de isolamento do produto/remoção do catalisador 18 pode ser combinada com pelo menos uma porção do licor-mãe na linha 44 antes da introdução na zona de oxidação 10,

- Em uma modalidade da presente invenção, o licor-mãe na
15 linha 34 e, conseqüentemente a corrente de alimentação de purga na linha 42, pode compreender solvente, um ou mais componentes catalisadores, subprodutos de oxidação, e TPA. O solvente no licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de purga na linha 42 podem compreender um ácido monocarboxílico. Em uma modalidade, o solvente pode compreender água
20 e/ou ácido acético. O licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de purga na linha 42 podem compreender solvente em uma quantidade de pelo menos cerca de 85 por cento em peso, pelo menos cerca de 95 por cento em peso, ou pelo menos 99 por cento em peso.

- Os componentes catalisadores no licor-mãe na linha 34 e a
25 corrente de alimentação de purga na linha 42 podem compreender os componentes catalisadores da forma descrita anteriormente, com referência ao sistema de catalisador introduzido na zona de oxidação 10. Em uma modalidade, os componentes catalisadores podem compreender cobalto, manganês e/ou bromo. O licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de

purga na linha 42 podem ter uma concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na faixa de cerca de 500 a cerca de 20.000 ppm em peso, na faixa de cerca de 1.000 a cerca de 15.000 ppm em peso, ou na faixa de 1.500 a 10.000 ppm em peso.

5 Os subprodutos de oxidação no licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de purga na linha 42 podem compreender um ou mais dos subprodutos de oxidação discutidos anteriormente. Em uma modalidade, os subprodutos de oxidação no licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de purga na linha 42 podem compreender subprodutos tanto BA
10 quanto não BA. Da forma aqui usada, o termo “subprodutos não BA” é definido como qualquer subproduto de oxidação que não é ácido benzóico. Subprodutos não BA incluem, mas sem limitações, ácido isoftálico (IPA), ácido ftálico (PA), ácido trimelítico, 2,5,4'- tricarboxibifenila, 2,5,4''-tricarboxibenzofenona, p-TAc, 4-CBA, ácido naftaleno dicarboxílico, 15 monocarboxifluorenonas, monocarboxifluorenas, e/ou dicarboxifluorenonas. Em uma modalidade, o licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de purga na linha 42 podem compreender BA em uma quantidade na faixa de cerca de 500 a cerca de 150.000 ppm em peso, com base em peso da corrente de alimentação de purga, na faixa de cerca de 1.000 a cerca de 100.000 ppm
20 em peso, ou na faixa de 2.000 a 50.000 ppm em peso. Adicionalmente, o licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de purga na linha 42 podem ter uma concentração cumulativa de subprodutos não BA na faixa de cerca de 500 a cerca de 50.000 ppm em peso, na faixa de cerca de 1.000 a cerca de 20.000 ppm em peso, ou na faixa de 2.000 a 10.000 ppm em peso.

25 Em uma modalidade da presente invenção, o licor-mãe na linha 34 e a corrente de alimentação de purga na linha 42 podem compreender sólidos em uma quantidade de menos que cerca de 5 por cento em peso, menos que cerca de 2 por cento em peso, ou menos que 1 por cento em peso. Adicionalmente, a corrente de alimentação de purga pode ter uma temperatura

menor que cerca de 240°C, na faixa de cerca de 20 a cerca de 200°C, ou na faixa de 50 a 100°C.

Referindo-se ainda à figura 1, a corrente de alimentação de purga pode ser introduzida em uma zona de tratamento de purga 100 por meio da linha 42. Conforme será discutido em mais detalhe a seguir, a zona de tratamento de purga 100 pode separar a corrente de alimentação de purga em uma corrente rica em catalisador, uma corrente rica em BA (isto é, uma corrente rica em impureza monofuncional), e uma corrente rica em subproduto não BA (isto é, uma corrente esgotada de impureza monofuncional). A corrente rica em BA pode ser descarregada da zona de tratamento de purga 100 por meio da linha 48, a corrente rica em catalisador pode ser descarregada da zona de tratamento de purga 100 por meio da linha 50, e a corrente rica em subproduto não BA pode ser descarregada da zona de tratamento de purga 100 por meio da linha 52.

A corrente rica em BA na linha 48 pode ter concentração relativamente maior de BA, com base em peso, comparada à concentração de BA da corrente de alimentação de purga na linha 42. Em uma modalidade da presente invenção, a corrente rica em BA na linha 48 pode ter uma concentração de BA que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração de BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração de BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes a concentração de BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso. Em uma modalidade, BA pode ser do subproduto de oxidação primária na corrente rica em BA. Dependendo da temperatura e pressão da corrente rica em BA ao sair da zona de tratamento de purga 100, a corrente rica em BA na linha 48 pode compreender predominantemente sólidos ou fluidos. Assim, em uma modalidade, a corrente rica em BA na linha 48 pode compreender pelo menos cerca de 50 por cento em peso de fluido, pelo menos cerca de 70 por cento em peso de

fluido, ou pelo menos 90 por cento em peso de fluido. Em uma modalidade alternativa, a corrente rica em BA na linha 48 pode compreender pelo menos cerca de 50 por cento em peso de sólidos, pelo menos cerca de 70 por cento em peso de sólidos, ou pelo menos 90 por cento em peso de sólidos.

5 A corrente rica em catalisador na linha 50 pode ter concentração relativamente maior cumulativa de todos os componentes catalisadores, com base em peso comparada à concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga na linha 42. Em uma modalidade da presente invenção, a corrente rica em
10 catalisador na linha 50 pode ter uma concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente
15 de alimentação de purga, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso. Dependendo da temperatura e pressão da corrente rica em catalisador ao sair da zona de tratamento de purga
100, a corrente rica em catalisador na linha 50 pode compreender
20 predominantemente sólidos ou fluidos. Assim, em uma modalidade, a corrente rica em catalisador na linha 50 pode compreender pelo menos cerca de 50 por cento em peso de fluido, pelo menos cerca de 70 por cento em peso de fluido, ou pelo menos 90 por cento em peso de fluido. Em uma modalidade alternativa, a corrente rica em catalisador na linha 50 pode compreender pelo
25 menos cerca de 50 por cento em peso de sólidos, pelo menos cerca de 70 por cento em peso de sólidos, ou pelo menos 90 por cento em peso de sólidos.

A corrente rica em subproduto não BA na linha 52 pode ter concentração relativamente maior cumulativa de subprodutos não BA, com base em peso, comparado à concentração cumulativa de subprodutos não BA

na corrente de alimentação de purga na linha 42. Em uma modalidade da presente invenção, a corrente rica em subproduto não BA na linha 52 pode ter uma concentração cumulativa de subprodutos não BA que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração cumulativa de subprodutos não BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração cumulativa de subprodutos não BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes a concentração cumulativa de subprodutos não BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso. Em uma modalidade, subprodutos não BA podem cumulativamente ser dos subprodutos de oxidação primária na corrente rica em subproduto não BA. A corrente rica em subproduto não BA na linha 52 pode ser na forma de uma torta úmida, compreendendo na faixa de cerca de 5 a cerca de 30 por cento em peso de líquido, na faixa de 10 a cerca de 25 por cento em peso de líquido, ou na faixa de 12 a 23 por cento em peso de líquido.

Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos uma porção da corrente rica em BA, da corrente rica em catalisador, e da corrente rica em subproduto não BA pode ser direcionada a diferentes localizações. Tais localizações incluem, mas sem limitações, vários pontos em um processo de produção do TPA, um processo de produção de IPA, um processo de produção de ácido ftálico (PA), um processo de produção de BA, um processo de produção de ácido naftaleno-dicarboxílico, um processo de produção de dimetiltereftalato (DMT), um processo de produção de dimetilnaftalato (DMN), um processo de produção de cicloexano dimetanol (CHDM), um processo de produção de dimetil-cicloexanodicarboxilato (DMCD), um processo de produção de ácido cicloexanodicarboxílico (CHDA), um processo de produção de poli(tereftalato de etileno) (PET), um processo de produção de qualquer isômero do NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, CHDA, um processo de produção de copoliéster, um processo de produção de

polímero que emprega um ou mais de TPA, IPA, PA, BA, NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, CHDA, ou qualquer isômero deste como um componente e/ou como um monômero, e/ou fora do processos de produção de TPA, IPA, PA, BA, NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, CHDA, PET, ou polímero.

Em uma modalidade, a quantidade de BA que sai do processo de produção do TPA com o produto do TPA e/ou é combinada com o produto do TPA à jusante do processo de produção do TPA pode ser suficiente para resultar em um produto do TPA compreendendo BA em uma quantidade de menos que cerca de 1.000 ppm em peso, menos que cerca de 500 ppm em peso, ou menos que 250 ppm em peso. Em uma outra modalidade, a taxa na qual BA sai do processo de produção do TPA com o produto do TPA e/ou é combinado com o produto do TPA à jusante do processo de produção do TPA pode ser menor que cerca de 50 por cento, menor que cerca de 10 por cento, menor que cerca de 1 por cento, ou menor que 0,1 por cento da taxa de produção do BA no processo de produção do TPA. Da forma aqui usada com referência ao BA, quando não é empregada nenhuma etapa de purificação (por exemplo, zona de purificação 14) no processo de produção do TPA, o termo “taxa de produção” é definido como a diferença entre a massa por unidade de tempo do BA que entra na etapa de oxidação (por exemplo, zona de oxidação 10) e a massa por unidade de tempo do BA que sai da etapa de oxidação. Quando uma etapa de purificação é empregada no processo de produção do TPA, o termo “taxa de produção” quando se refere ao BA é definido como a diferença entre a massa por unidade de tempo do BA que entra na etapa de oxidação (por exemplo, zona de oxidação 10) e a massa por unidade de tempo do BA que sai da etapa de purificação (por exemplo, zona de purificação 14). A título de ilustração, para um processo de produção do TPA que emprega uma etapa de purificação, se o BA entra na etapa de oxidação do processo de produção do TPA em uma taxa de 50 quilogramas

por hora (kg/hr), e BA sai da etapa de purificação em uma taxa de 150 kg/hr, então a taxa de produção do BA no processo de produção do TPA é 100 kg/hr.

Em uma outra modalidade, pelo menos uma porção da corrente rica em BA pode sair do processo representado na figura 1 e ser direcionado para um processo de purificação e recuperação, um subsequente processo químico, e/ou um processo de tratamento ou descarte de resíduo. Tais processos de tratamento ou descarte de resíduo incluem, mas sem limitações, venda, aterro, incineração, neutralização, digestão anaeróbica e/ou aeróbica, tratamento em um oxidante de resíduo, e/ou tratamento em um reator de resíduo. Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos uma porção da corrente rica em BA pode ser direcionada a um tratamento de resíduo processo onde pelo menos cerca de 50 por cento em peso, pelo menos cerca de 60 por cento em peso, ou pelo menos 70 por cento em peso do BA presente na corrente rica em BA é tratado.

Conforme mencionado anteriormente, a corrente rica em catalisador na linha 50 pode ser direcionada para vários pontos em um processo de produção do TPA. Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos uma porção da corrente rica em catalisador na linha 50 pode ser direcionada, tanto direta quanto indiretamente, para a zona de oxidação 10, onde pelo menos cerca de 50 por cento em peso, pelo menos cerca de 60 por cento em peso, ou pelo menos 70 por cento em peso dos componentes catalisadores da corrente rica em catalisador são introduzidos na zona de oxidação 10. Em uma modalidade, antes do direcionamento, um líquido pode opcionalmente ser adicionado à corrente rica em catalisador na linha 50 para produzir uma corrente rica em catalisador retransformada em lama. A corrente rica em catalisador retransformada em lama pode compreender pelo menos cerca de 35 por cento em peso de líquido, pelo menos cerca de 50 por cento em peso de líquido, ou pelo menos 65 por cento em peso de líquido.

O líquido adicionado à corrente rica em catalisador pode ser, por exemplo, ácido acético e/ou água.

Referindo-se ainda à figura 1, da forma observada anteriormente, a corrente rica em subproduto não BA na linha 52 pode ser

5 direcionada a vários pontos no processo de produção do TPA apresentado. Tais direcionamentos incluem, mas sem limitações, retornar pelo menos uma porção da corrente rica em subproduto não BA, tanto direta quanto indiretamente, para a zona de oxidação 10 e/ou zona de purificação 14. Em uma modalidade, pelo menos uma porção da corrente rica em subproduto não

10 BA pode ser direcionada, de maneira tal que pelo menos uma porção dos subprodutos não BA na dita corrente rica em subproduto não BA saia do processo de produção do TPA com o produto do TPA seco descarregado da linha 24 e/ou com o produto do TPA úmido descarregado da linha 28. Por exemplo, pelo menos uma porção da corrente rica em subproduto não BA

15 pode ser introduzida na pasta fluida purificada na linha 16 e/ou na pasta fluida/torta do produto na linha 20 e sai naturalmente do processo de produção do TPA com o produto do TPA. Em uma outra modalidade, pelo menos uma porção dos subprodutos não BA na corrente rica em subproduto não BA pode ser combinada com o produto do TPA à jusante do processo de

20 produção do TPA. Em uma modalidade, pelo menos cerca de 5 por cento em peso, pelo menos cerca de 25 por cento em peso, pelo menos cerca de 50 por cento em peso, ou pelo menos 75 por cento em peso dos subprodutos não BA na corrente rica em subproduto não BA pode sair naturalmente do processo de produção do TPA com o produto do TPA e/ou pode ser

25 combinado com o produto do TPA à jusante do processo de produção do TPA.

Em uma modalidade, a taxa cumulativa na qual os subprodutos não BA saem do processo de produção do TPA com o produto do TPA e/ou são combinados com o produto do TPA à jusante do processo de produção do

TPA pode ser pelo menos cerca de 5 por cento, pelo menos cerca de 10 por cento, pelo menos cerca de 20 por cento, ou pelo menos 50 por cento da taxa de produção dos subprodutos não BA no processo de produção do TPA. Da forma aqui usada com referência aos subprodutos não BA, quando não é empregada nenhuma etapa de purificação (por exemplo, zona de purificação 14) no processo de produção do TPA, o termo “taxa de produção” é definido como a diferença entre a massa por unidade de tempo dos subprodutos não BA que entra na etapa de oxidação (por exemplo, zona de oxidação 10) e a massa por unidade de tempo dos subprodutos não BA que sai da etapa de oxidação. Quando uma etapa de purificação é empregada no processo de produção do TPA, o termo “taxa de produção” quando se refere a subprodutos não BA é definido como a diferença entre a massa por unidade de tempo dos subprodutos não BA que entram na etapa de oxidação (por exemplo, zona de oxidação 10) e a massa por unidade de tempo dos subprodutos não BA que saem da etapa de purificação (por exemplo, zona de purificação 14). A título de ilustração, para um processo de produção do TPA que emprega uma etapa de purificação, se os subprodutos não BA entram na etapa de oxidação do processo de produção do TPA em uma taxa de 50 kg/hr, e subprodutos não BA saem da etapa de purificação em uma taxa de 150 kg/hr, então a taxa de produção dos subprodutos não BA no processo de produção do TPA é 100 kg/hr.

Em uma outra modalidade, a corrente rica em subproduto não BA pode sair do processo apresentado na figura 1 e pode ser direcionado para um processo de purificação e recuperação, um processo que utiliza subprodutos não BA para preparar derivados de subproduto não BA, e/ou um processo de tratamento ou descarte de resíduo. Um processo de tratamento ou descarte de resíduos como este inclui, mas sem limitações, venda, aterro, incineração, neutralização, digestão anaeróbica e/ou aeróbica, tratamento em um oxidante de resíduo, e/ou tratamento em um reator de resíduo.

Conforme mencionado anteriormente, a corrente rica em subproduto não BA na linha 52 pode ser na forma de uma torta úmida. Em uma modalidade da presente invenção, antes do direcionamento da corrente rica em subproduto não BA, pelo menos uma porção a corrente rica em subproduto não BA pode opcionalmente ser seca na zona de secagem 54. A zona de secagem 54 pode compreender qualquer dispositivo de secagem conhecido na tecnologia que pode produzir uma corrente rica em subproduto não BA seca compreendendo menos que cerca de 5 por cento em peso de líquido, menos que cerca de 3 por cento em peso de líquido, ou menos que 1 por cento em peso de líquido. A corrente rica em subproduto não BA opcionalmente seca pode ser descarregada da zona de secagem 54 por meio da linha 56.

Em uma outra modalidade, antes do direcionamento da corrente rica em subproduto não BA, um líquido pode ser adicionado a pelo menos uma porção da corrente rica em subproduto não BA na zona de retransformação em lama 58 para produzir uma corrente rica em subproduto não BA retransformada em lama. A corrente rica em subproduto não BA retransformada em lama pode ser descarregada da zona de retransformação em lama 58 por meio da linha 60. A corrente rica em subproduto não BA retransformada em lama pode compreender pelo menos cerca de 35 por cento em peso de líquido, pelo menos cerca de 50 por cento em peso de líquido, ou pelo menos 65 por cento em peso de líquido. O líquido adicionado à corrente rica em subproduto não BA na zona de retransformação em lama 58 pode compreender ácido acético e/ou água.

A figura 2 ilustra uma visão geral de uma modalidade da zona de tratamento de purga 100, resumidamente discutida anteriormente com referência à figura 1. Na modalidade da figura 2, a zona de tratamento de purga 100 compreende uma zona de remoção de subproduto não BA 102 e uma zona de remoção de BA 104. A corrente de alimentação de purga na

linha 42 pode inicialmente ser introduzida na zona de remoção de subproduto não BA 102. Conforme será discutido em mais detalhe a seguir, a zona de remoção de subproduto não BA 102 pode separar a corrente de alimentação de purga na corrente rica em subproduto não BA mencionada anteriormente e um licor-mãe rico em catalisador e BA (isto é, o licor-mãe rico em impureza monofuncional e um catalisador). A corrente rica em subproduto não BA pode ser descarregada da zona de remoção de subproduto não BA 102 por meio da linha 52, e o licor-mãe rico em catalisador e BA podem ser descarregados por meio da linha 106.

Em uma modalidade da presente invenção, o licor-mãe rico em catalisador e BA na linha 106 podem compreender um ou mais componentes catalisadores, BA, e solvente. O licor-mãe rico em catalisador e BA podem compreender sólidos em uma quantidade de menos que cerca de 5 por cento em peso, menos que cerca de 3 por cento em peso, ou menos que 1 por cento em peso. O solvente no licor-mãe rico em catalisador e BA podem compreender ácido acético e/ou água. Os componentes catalisadores no licor-mãe rico em catalisador e BA podem compreender cobalto, manganês e/ou bromo, da forma discutida anteriormente em relação ao sistema de catalisador introduzido na zona de oxidação 10 da figura 1.

O licor-mãe rico em catalisador e BA na linha 106 podem ter concentração relativamente maior de BA e componentes catalisadores, com base em peso, comparada à concentração de BA e componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga na linha 42. Em uma modalidade, o licor-mãe rico em catalisador e BA na linha 106 podem ter uma concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes

a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso. Além disso, o licor-mãe rico em catalisador e BA na linha 106 podem ter uma concentração de BA que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração de BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração de BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes a concentração de BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso.

Na modalidade da figura 2, o licor-mãe rico em catalisador e BA podem ser introduzidos na zona de remoção de BA 104 por meio da linha 106. Conforme será discutido em mais detalhe a seguir, a zona de remoção de BA 104 pode separar o licor-mãe rico em catalisador e BA na corrente rica em BA mencionada anteriormente e na corrente rica em catalisador mencionada anteriormente. A corrente rica em BA pode ser descarregada da zona de remoção de BA 104 por meio da linha 48 e a corrente rica em catalisador pode ser descarregada por meio da linha 50.

A figura 3 ilustra em detalhe uma configuração da zona de remoção de subproduto não BA 102 e zona de remoção de BA 104. Na modalidade da figura 3, a zona de remoção de subproduto não BA 102 compreende seção de concentração 202 e seção de separação sólido/líquido 208. Nesta modalidade, a corrente de alimentação de purga pode inicialmente ser introduzida na seção de concentração 202 por meio da linha 42. A seção de concentração 202 pode operar para remover pelo menos uma porção dos compostos voláteis contidos na corrente de alimentação de purga. Em uma modalidade, os compostos voláteis compreendem pelo menos uma porção do solvente na corrente de alimentação de purga. O solvente pode compreender água e/ou ácido acético. A seção de concentração 202 pode remover pelo menos cerca de 30, pelo menos cerca de 45, ou pelo menos 60 por cento em peso dos compostos voláteis na corrente de alimentação de purga. Os

compostos voláteis podem ser descarregados da seção de concentração 202 por meio da linha 204. Em uma modalidade da presente invenção, pelo menos uma porção dos voláteis na linha 204 pode ser direcionada, tanto direta quanto indiretamente, para a zona de oxidação 10 apresentada na figura 1.

5 Qualquer equipamento conhecido na indústria capaz de remover pelo menos uma porção dos compostos voláteis da corrente de alimentação de purga pode ser empregado na seção de concentração 202. Exemplos de equipamento adequado incluem, mas sem limitações, um ou mais evaporadores. Em uma modalidade, a seção de concentração 202 pode
10 compreender pelo menos dois evaporadores. Quando dois evaporadores são empregados, cada um individualmente pode ser operado em vácuo em menor temperatura, ou pode ser operado em temperatura e pressão elevadas. Em uma modalidade, cada evaporador pode ser operado em uma temperatura na faixa de cerca de 40 a cerca de 180°C e uma pressão na faixa de cerca de 50 a cerca
15 de 4.500 torr durante a concentração. Equipamento adequado para uso na seção de concentração 202 inclui, mas sem limitações, um tanque agitado simples, um evaporador rápido, um cristalizador de frente de avanço, um evaporador de película fina, um evaporador de película fina raspada e/ou um evaporador de filme descendente.

20 Na modalidade da figura 3, uma corrente de alimentação de purga concentrada pode ser descarregada da seção de concentração 202 por meio da linha 206. O teor de sólidos da corrente de alimentação de purga concentrada na linha 206 pode ser pelo menos cerca de 1,5 vezes, pelo menos cerca de 5 vezes, ou pelo menos 10 vezes o teor de sólidos da corrente de
25 alimentação de purga não concentrada na linha 42, onde o teor de sólidos é medido com base em peso. A corrente de alimentação de purga concentrada pode compreender sólidos em uma quantidade na faixa de cerca de 5 a cerca de 70 por cento em peso, ou na faixa de 10 a 40 por cento em peso. Também, a corrente de alimentação de purga concentrada pode compreender um ou mais

componentes catalisadores, BA e subprodutos não BA de oxidação, partículas de TPA, e solvente, cada um da forma discutida anteriormente.

A corrente de alimentação de purga concentrada pode ser introduzida na seção de separação sólido/líquido 208 por meio da linha 206.

- 5 A seção de separação sólido/líquido 208 pode separar a corrente de alimentação de purga concentrada em um catalisador de fase predominantemente fluídica e o licor-mãe rico em BA e uma torta úmida. Na modalidade da figura 3, a seção de separação sólido/líquido 208 compreende seção de remoção de licor-mãe 208a e seção de lavagem 208b. A seção de
- 10 remoção de licor-mãe 208a pode operar para separar a corrente de alimentação de purga concentrada no catalisador mencionado anteriormente e o licor-mãe rico em BA e uma torta úmida inicial. O licor-mãe rico em catalisador e BA podem ser descarregados da seção de remoção de licor-mãe 208a por meio da linha 106. A torta úmida inicial pode ser introduzida na
- 15 seção de lavagem 208b. Pelo menos uma porção da torta úmida inicial pode então ser lavada com a alimentação de lavagem introduzida na seção de lavagem 208b por meio da linha 210 para produzir uma torta úmida lavada. A alimentação de lavagem na linha 210 pode compreender água e/ou ácido acético. Além disso, a alimentação de lavagem pode ter uma temperatura na
- 20 faixa de cerca do ponto de congelamento da alimentação de lavagem a cerca do ponto de ebulição da alimentação de lavagem, na faixa de cerca de 20 a cerca de 110°C, ou na faixa de 40 a 90°C. A alimentação de lavagem pode operar para remover pelo menos uma porção dos componentes catalisadores da torta úmida. Depois da lavagem da torta úmida, o licor de lavagem
- 25 resultante pode ser descarregado da seção de lavagem 208b por meio da linha 212, e o torta úmida lavada pode ser descarregada por meio da linha 52. Em uma modalidade, a corrente rica em subproduto não BA mencionada anteriormente compreende pelo menos uma porção da torta úmida lavada.

A seção de separação sólido/líquido 208 pode compreender

qualquer dispositivo de separação sólido/líquido conhecido na tecnologia. Equipamento adequado para uso na seção de separação sólido/líquido 208 inclui, mas sem limitações, um filtro de tambor de pressão, um filtro de tambor a vácuo, um filtro de correia a vácuo, centrífugas de múltiplas

5 concavidades sólidas com lavagem contra-corrente, ou uma centrífuga perfurada. Em uma modalidade, a seção de separação sólido/líquido 208 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 20 a cerca de 170°C e uma pressão na faixa de cerca de 375 a cerca de 4.500 torr durante a separação.

10 Conforme mencionado anteriormente, o licor de lavagem pode ser descarregado da seção de separação sólido/líquido 208 por meio da linha 212. Em uma modalidade, pelo menos uma porção do licor de lavagem na linha 212 pode ser direcionado, tanto direta quanto indiretamente, para a zona de oxidação 10 da forma apresentada na figura 1. Opcionalmente, pelo menos

15 uma porção do licor de lavagem na linha 212 pode ser concentrada antes da introdução na zona de oxidação 10. O concentrador opcional pode ser qualquer dispositivo conhecido na tecnologia capaz de concentrar a corrente de licor de lavagem, tais como, por exemplo, separação ou evaporação por membrana. Em uma outra modalidade, pelo menos uma porção do licor de

20 lavagem na linha 212 pode ser direcionada a uma fábrica de tratamento de resíduo.

Referindo-se ainda à figura 3, a zona de remoção de BA 104 compreende a seção de concentração 214 e seção de separação de BA/catalisador 220. Em uma modalidade, o licor-mãe rico em catalisador e

25 BA na linha 106 pode inicialmente ser introduzidos na seção de concentração 214. A seção de concentração 214 pode operar para remover pelo menos uma porção dos compostos voláteis contidos no licor-mãe rico em catalisador e BA. Em uma modalidade, os compostos voláteis compreendem pelo menos uma porção do solvente no licor-mãe rico em catalisador e BA. O solvente

pode compreender água e/ou ácido acético. A seção de concentração 214 pode remover pelo menos cerca de 50, pelo menos cerca de 70, ou pelo menos 90 por cento em peso do solvente no catalisador e licor-mãe rico em BA. Compostos evaporados podem ser descarregados da seção de concentração 214 por meio da linha 216.

Qualquer equipamento conhecido na indústria capaz de remover pelo menos uma porção dos compostos voláteis do catalisador e do licor-mãe rico em BA pode ser empregado na seção de concentração 214. Exemplos de equipamento adequado incluem, mas sem limitações, um tanque agitado simples, um evaporador rápido, um cristalizador de frente de avanço, um evaporador de película fina, um evaporador de película fina raspada, ou um evaporador de filme descendente. Em uma modalidade, a seção de concentração 214 pode ser operada a uma pressão na faixa de cerca de 50 a cerca de 800 torr durante a concentração. Adicionalmente, a seção de concentração 214 pode ser operada a uma temperatura de pelo menos cerca de 120°C, ou pelo menos 130°C durante a concentração.

Na modalidade da figura 3, um catalisador concentrado e o licor-mãe rico em BA (isto é, uma pasta fluida rica em impureza monofuncional) pode ser descarregado da seção de concentração 214 por meio da linha 218. O catalisador concentrado e o licor-mãe rico em BA podem compreender um ou mais componentes catalisadores, BA, e solvente. A concentração de todos os componentes catalisadores e BA do catalisador concentrado e o licor-mãe rico em BA pode ser pelo menos cerca de 1,5 vezes, pelo menos cerca de 5 vezes, ou pelo menos 10 vezes a concentração de todos os componentes catalisadores e BA do catalisador não concentrado e o licor-mãe rico em BA na linha 106.

O catalisador concentrado e o licor-mãe rico em BA podem ser introduzidos na seção de separação de BA/catalisador (isto é, seção de remoção de impureza monofuncional) 220 por meio da linha 218. A seção de

separação de BA/catalisador 220 opera para separar o catalisador concentrado e o licor-mãe rico em BA na corrente rica em catalisador mencionada anteriormente e na corrente rica em BA mencionada anteriormente. Em uma modalidade, a separação do catalisador concentrado e do licor-mãe rico em BA pode ser realizada evaporando e removendo pelo menos uma porção do BA no catalisador concentrado e o licor-mãe rico em BA. Qualquer secador conhecido na tecnologia que pode evaporar e remover pelo menos cerca de 50 por cento em peso, pelo menos cerca de 70 por cento em peso, ou pelo menos 90 por cento em peso do BA no catalisador concentrado e o licor-mãe rico em BA pode ser usado. Um exemplo adequado de um secador comercialmente disponível que pode ser empregado na seção de separação de BA/catalisador 220 inclui, mas sem limitações, um secador LIST. Em uma modalidade, a seção de separação de BA/catalisador 220 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 170 a cerca de 250°C e uma pressão na faixa de cerca de 50 a cerca de 760 torr durante a separação. A corrente rica em catalisador pode ser descarregada da seção de separação de BA/catalisador 220 por meio da linha 50, e a corrente rica em BA pode ser descarregada por meio da linha 48.

A figura 4 ilustra em detalhe uma segunda configuração da zona de remoção de subproduto não BA 102 e a zona de remoção de BA 104. A zona de remoção de subproduto não BA 102 compreende a seção de concentração 302 e a seção de separação sólido/líquido 308. Na modalidade da figura 4, a seção de concentração 302 e a seção de separação sólido/líquido 308 são operadas substancialmente da mesma maneira da forma discutida anteriormente com referência à seção de concentração 202 e à seção de separação sólido/líquido 208 da figura 3. Adicionalmente, a composição e tratamento dos voláteis na linha 304, a corrente de alimentação de purga concentrada na linha 306, a alimentação de lavagem na linha 310, e o licor de lavagem na linha 312 são substancialmente os mesmos da forma discutida

anteriormente com referência aos voláteis na linha 204, a corrente de alimentação de purga concentrada na linha 206, a alimentação de lavagem na linha 210, e o licor de lavagem na linha 212 da figura 3. A corrente rica em subproduto não BA mencionada anteriormente pode ser descarregada da seção de separação sólido/líquido 308 por meio da linha 52, e o licor-mãe rico em catalisador e BA mencionados anteriormente podem ser descarregados por meio da linha 106.

Na modalidade da figura 4, a zona de remoção de BA 104 compreende seção de remoção do catalisador 314 e seção de separação de BA/solvente 318. Em uma modalidade, o licor-mãe rico em catalisador e BA na linha 106 podem inicialmente ser introduzidos na seção de remoção do catalisador 314. A seção de remoção do catalisador 314 pode operar para remover pelo menos uma porção do BA e solvente no licor-mãe rico em catalisador e BA, gerando a corrente rica em catalisador mencionada anteriormente e uma corrente rica em BA e solvente (isto é, uma corrente rica em impureza monofuncional e solvente). A remoção do BA e solvente na seção de remoção do catalisador 314 pode ser realizada evaporando e removendo pelo menos uma porção do BA e solvente do licor-mãe rico em catalisador e BA. Em uma modalidade, pelo menos cerca de 50 por cento em peso, pelo menos cerca de 70 por cento em peso, ou pelo menos 90 por cento em peso do BA e solvente no licor-mãe rico em catalisador e BA pode ser removido na seção de remoção do catalisador 314. Qualquer secador conhecido na tecnologia que pode evaporar e remover pelo menos uma porção do BA e solvente no licor-mãe rico em catalisador e BA pode ser usado. Um exemplo adequado de um secador comercialmente disponível que pode ser empregado na seção de remoção do catalisador 314 inclui, mas sem limitações, um secador LIST. Em uma modalidade, remoção do catalisador 314 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 170 a cerca de 250°C e uma pressão na faixa de cerca de 50 a cerca de 760 torr durante a

remoção do catalisador.

Conforme mencionado anteriormente, a zona de remoção de catalisador 314 gera a corrente rica em catalisador e uma corrente rica em BA e solvente. A corrente rica em catalisador pode ser descarregada da zona de remoção de catalisador 314 por meio da linha 50. A corrente rica em BA e solvente pode ser descarregada da seção de remoção do catalisador 314 por meio da linha 316. Em uma modalidade, a corrente rica em BA e solvente pode ser uma corrente de fase predominantemente fluídica e pode compreender pelo menos duas porções tendo diferentes voláteis (isto é, uma porção de volatilidade inferior e um porção de volatilidade superior). A porção de volatilidade inferior pode compreender BA e a porção de volatilidade superior pode compreender solvente. O solvente pode compreender ácido acético e/ou água.

Na modalidade da figura 4, a corrente rica em BA e solvente pode ser introduzida na seção de separação de BA/solvente (isto é, seção de separação de impureza monofuncional/solvente) 318 por meio da linha 316. A seção de separação de BA/solvente 318 pode separar a corrente rica em BA e solvente na corrente rica em BA mencionada anteriormente e uma corrente rica em solvente. A separação da corrente rica em BA e solvente pode ser realizada por separação fluido/fluido. Qualquer dispositivo de separação fluido/fluido conhecido na tecnologia capaz de separar duas fases fluídicas pode ser usado na seção de separação de BA/solvente 318. Tais dispositivos incluem, mas sem limitações, um secador, um evaporador, um condensador parcial, e/ou dispositivos de destilação. Em uma modalidade, a seção de separação de BA/solvente 318 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 170 a cerca de 250°C e uma pressão na faixa de cerca de 50 a cerca de 760 torr durante a separação.

A corrente rica em BA pode ser descarregada a seção de separação de BA/solvente 318 por meio da linha 48. A corrente rica em

solvente pode ser descarregada da seção de separação de BA/solvente 314 por meio da linha 320. Em uma modalidade, a corrente rica em solvente pode compreender uma maior concentração de solvente que a corrente rica em BA e solvente na linha 316. A corrente rica em solvente pode ter uma

5 concentração de solvente que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração de solvente na corrente rica em BA e solvente, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração de solvente na corrente rica em solvente e BA, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes a concentração de solvente na corrente rica em solvente e BA com base em peso. Em uma modalidade,

10 pelo menos uma porção da corrente rica em solvente na linha 320 pode ser direcionada, tanto direta quanto indiretamente, para a zona de oxidação 10 apresentada na figura 1.

A figura 5 ilustra uma visão geral de uma outra modalidade da zona de tratamento de purga 100, resumidamente discutida anteriormente com

15 referência à figura 1. Na modalidade da figura 5, a zona de tratamento de purga 100 compreende a zona de remoção de BA 400 e a zona de remoção de subproduto não BA 402. A corrente de alimentação de purga na linha 42 pode inicialmente ser introduzida na zona de remoção de BA 400. Conforme será discutido em mais detalhe a seguir, a zona de remoção de BA 400 pode

20 separar a corrente de alimentação de purga na corrente rica em BA mencionada anteriormente e uma corrente rica em catalisador e subproduto não BA (isto é, uma corrente rica em catalisador e impureza não monofuncional). A corrente rica em BA pode ser descarregada da zona de remoção de BA 400 por meio da linha 48, e a corrente rica em catalisador e

25 subproduto não BA pode ser descarregada por meio da linha 404.

Em uma modalidade da presente invenção, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA pode compreender um ou mais componentes catalisadores, subprodutos não BA, e solvente. Dependendo da temperatura e pressão da corrente rica em catalisador e subproduto não BA ao sair da zona

de remoção de BA 400, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA na linha 404 podem predominantemente compreender sólidos ou fluidos. Assim, em uma modalidade, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA na linha 404 podem compreender pelo menos cerca de 50 por cento em peso de fluido, pelo menos cerca de 70 por cento em peso de fluido, ou pelo menos 90 por cento em peso de fluido. Em uma modalidade alternativa, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA na linha 404 podem compreender pelo menos cerca de 50 por cento em peso de sólidos, pelo menos cerca de 70 por cento em peso de sólidos, ou pelo menos 90 por cento em peso de sólidos. O solvente na corrente rica em catalisador e subproduto não BA pode compreender ácido acético e/ou água. Os componentes catalisadores na corrente rica em catalisador e subproduto não BA podem compreender cobalto, manganês e/ou bromo, da forma discutida anteriormente em relação ao sistema de catalisador introduzido na zona de oxidação 10 da figura 1.

A corrente rica em catalisador e subproduto não BA na linha 404 pode ter concentração relativamente maior de componentes catalisadores e subprodutos não BA, com base em peso, comparada à concentração de componentes catalisadores e subprodutos não BA na corrente de alimentação de purga na linha 42. Em uma modalidade, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA na linha 404 pode ter uma concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes a concentração cumulativa de todos os componentes catalisadores na corrente de alimentação de purga, com base em peso. Além disso, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA na linha 404 pode ter uma concentração

cumulativa de subprodutos não BA que é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração cumulativa de subprodutos não BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, pelo menos cerca de 5 vezes a concentração cumulativa de subprodutos não BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso, ou pelo menos 10 vezes a concentração cumulativa de subprodutos não BA na corrente de alimentação de purga, com base em peso.

Na modalidade da figura 5, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA pode ser introduzida na zona de remoção de subproduto não BA 402 por meio da linha 404. Conforme será discutido em mais detalhe a seguir, a zona de remoção de subproduto não BA 402 pode separar a corrente rica em catalisador e subproduto não BA na corrente rica em subproduto não BA mencionada anteriormente e a corrente rica em catalisador mencionada anteriormente. A corrente rica em subproduto não BA pode ser descarregada da zona de remoção de subproduto não BA 402 por meio da linha 52 e a corrente rica em catalisador pode ser descarregada por meio da linha 50,

A figura 6 ilustra em detalhe uma configuração da zona de remoção de BA 400 e da zona de remoção de subproduto não BA 402. Na modalidade da figura 6, a zona de remoção de BA 400 compreende seção de concentração 502 e seção de separação de BA 508. Nesta modalidade, a corrente de alimentação de purga na linha 42 pode inicialmente ser introduzida na seção de concentração 502. A seção de concentração 502 pode operar para remover pelo menos uma porção dos compostos voláteis contidos na corrente de alimentação de purga. A seção de concentração 502 é operada substancialmente da mesma maneira, da forma discutida anteriormente, com referência à seção de concentração 202 da figura 3. Voláteis podem ser descarregados da seção de concentração 502 por meio da linha 504. A composição e tratamento dos voláteis na linha 504 são substancialmente os mesmos da forma discutida anteriormente com referência aos voláteis na linha

204 da figura 3. Uma corrente de alimentação de purga concentrada pode ser descarregada da seção de concentração 502 por meio da linha 506. A composição da corrente de alimentação de purga concentrada na linha 506 é substancialmente a mesma da forma discutida anteriormente com referência à corrente de alimentação de purga concentrada na linha 206 da figura 3.

Referindo-se ainda à figura 6, a corrente de alimentação de purga concentrada na linha 506 pode ser introduzida na seção de separação de BA (isto é, seção de remoção de impureza monofuncional) 508. A seção de separação de BA 508 pode operar para separar a corrente de alimentação de purga concentrada na corrente rica em BA mencionada anteriormente e a corrente rica em catalisador e subproduto não BA mencionada anteriormente. Em uma modalidade, a separação de BA pode ser obtida evaporando e removendo pelo menos uma porção do BA da corrente de alimentação de purga concentrada. A evaporação por ser obtida aquecendo a corrente de alimentação de purga concentrada na seção de separação de BA 508 a pelo menos cerca de 123°C a pressão atmosférica. Em uma outra modalidade, a seção de separação de BA 508 pode ser operada a uma pressão na faixa de cerca de 50 a cerca de 760 torr durante a evaporação. Adicionalmente, a seção de separação de BA 508 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 123 a cerca de 250°C durante a evaporação. Pelo menos cerca de 40 por cento em peso, pelo menos cerca de 70 por cento em peso, ou pelo menos 90 por cento em peso do BA contido na corrente de alimentação de purga concentrada pode ser removido na seção de separação de BA 508. O equipamento adequado para uso na seção de separação de BA 508 inclui, mas sem limitações, um secador LIST, um dispositivo de destilação em pote, um condensador parcial, ou um evaporador de película fina. A corrente rica em BA pode ser descarregada da seção de separação de BA 508 por meio da linha 48, e a corrente rica em catalisador e subproduto não BA pode ser descarregada por meio da linha 404.

Na modalidade da figura 6, a zona de remoção de subproduto não BA 402 compreende seção de retransformação em lama 510 e seção de separação sólido/líquido 516. Em uma modalidade, a corrente rica em catalisador e subproduto não BA na linha 404 pode inicialmente ser introduzida na seção de retransformação em lama 510. A seção de retransformação em lama 510 pode ser operada para adicionar um líquido à corrente rica em catalisador e subproduto não BA, gerando assim uma corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida e subproduto não BA. O líquido adicionado à corrente rica em catalisador e subproduto não BA na seção de retransformação em lama 510 pode ser introduzido na seção de retransformação em lama 510 por meio da linha 512. Em uma modalidade, o líquido na linha 512 pode ser um solvente, que pode compreender ácido acético e/ou água. O equipamento adequado para uso na seção de retransformação em lama 510 pode incluir qualquer equipamento conhecido na tecnologia que pode realizar mistura da corrente líquida e uma corrente sólida para gerar uma pasta fluida. Opcionalmente, seção de retransformação em lama 510 pode compreender uma etapa de cristalização a fim de aumentar a distribuição do tamanho de partícula.

A corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida e subproduto não BA pode ser descarregada da seção de retransformação em lama 510 por meio da linha 514. Em uma modalidade, a corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida e subproduto não BA pode compreender um ou mais componentes catalisadores, subprodutos não BA, e/ou solvente. O solvente pode compreender ácido acético e/ou água. Os componentes catalisadores podem compreender cobalto, manganês e/ou bromo, da forma discutida anteriormente, em relação ao sistema de catalisador introduzido na zona de oxidação 10 da figura 1. A corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida e subproduto não BA pode compreender sólidos em uma quantidade na faixa de cerca de 0 a cerca de 65

porcento em peso, ou na faixa de 10 a 40 por cento em peso.

A corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida e subproduto não BA pode ser introduzida na seção de separação sólido/líquido 516 por meio da linha 514. A seção de separação sólido/líquido 514 pode separar a corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida e subproduto não BA em licor-mãe de fase predominantemente fluídica (por exemplo, a corrente rica em catalisador mencionada anteriormente) e uma torta úmida. Na modalidade da figura 6, a seção de separação sólido/líquido 516 compreende a seção de remoção de licor-mãe 516a e a seção de lavagem 516b. A seção de remoção de licor-mãe 516a pode operar para separar a corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida e subproduto não BA na corrente rica em catalisador mencionada anteriormente e uma torta úmida inicial. A corrente rica em catalisador pode ser descarregada da seção de remoção de licor-mãe 516a por meio da linha 50. A torta úmida inicial pode ser introduzida na seção de lavagem 516b. Pelo menos uma porção da torta úmida inicial pode então ser lavada com a alimentação de lavagem introduzida na seção de lavagem 516b por meio da linha 518 para produzir uma torta úmida lavada. A alimentação de lavagem na linha 518 pode compreender água e/ou ácido acético. A alimentação de lavagem pode operar para remover pelo menos uma porção dos componentes catalisadores da torta úmida. Depois da lavagem da torta úmida, o licor de lavagem resultante pode ser descarregado da seção de lavagem 516b por meio da linha 520, e a torta úmida lavada pode ser descarregada por meio da linha 52. Em uma modalidade, a corrente rica em subproduto não BA mencionada anteriormente pode compreender pelo menos uma porção da torta úmida lavada.

A seção de separação sólido/líquido 516 pode compreender qualquer dispositivo de separação sólido/líquido conhecido na tecnologia. O equipamento adequado que pode ser usado na seção de separação sólido/líquido 516 inclui, mas sem limitações, um filtro de tambor de pressão,

um filtro de tambor a vácuo, um filtro de correia a vácuo, centrífugas de múltiplas concavidades sólidas com lavagem contra-corrente, ou uma centrífuga perfurada. Em uma modalidade, a seção de separação sólido/líquido 516 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 20 a cerca de 170°C e uma pressão na faixa de cerca de 375 a cerca de 4.500 torr durante a separação.

Conforme mencionado anteriormente, o licor de lavagem pode ser descarregado da seção de separação sólido/líquido 516 por meio da linha 520. Em uma modalidade, pelo menos uma porção do licor de lavagem na linha 520 pode ser direcionado, tanto direta quanto indiretamente, para a zona de oxidação 10, da forma apresentada na figura 1. Opcionalmente, o licor de lavagem na linha 520 pode ser concentrado antes da introdução na zona de oxidação 10. O concentrador opcional pode ser qualquer dispositivo conhecido na tecnologia capaz de concentrar a corrente de licor de lavagem, tais como, por exemplo, separação ou evaporação por membrana. Em uma outra modalidade, pelo menos uma porção do licor de lavagem na linha 520 pode ser direcionada para uma fábrica de tratamento de resíduo.

Será entendido por um versado na tecnologia que cada uma das modalidades descritas anteriormente, bem como quaisquer sub-partes das modalidades, pode ser operada de uma maneira contínua ou descontínua. Operações descontínuas incluem, mas sem limitações, operações em lote, operações cilíndricas e/ou operações intermitentes.

Em algumas das modalidades anteriores, as faixas de temperatura são fornecidas para uma operação especificada. Para cada uma das modalidades anteriores onde uma faixa de temperatura é fornecida, a temperatura é definida como a temperatura média da substância na dada zona ou seção. A título de ilustração, da forma discutida anteriormente com referência à figura 1, uma porção do licor-mãe na linha 30 pode opcionalmente ser tratada na zona de remoção dos sólidos 32, onde a zona de

remoção dos sólidos 32 pode ser operada a uma temperatura na faixa de cerca de 20 a cerca de 195°C. Isto significa que a temperatura média do licor-mãe enquanto na zona de remoção dos sólidos 32 pode ser na faixa de cerca de 20 a cerca de 195°C.

5 FAIXAS NUMÉRICAS

A presente descrição usa faixas numéricas para quantificar certos parâmetros relacionados à invenção. Deve-se entender que, quando faixas numéricas são fornecidas, tais faixas devem ser consideradas como fornecendo suporte literal para limitações de reivindicação que somente relata o valor inferior da faixa bem como limitação das reivindicações que somente relatam o valor superior da faixa. Por exemplo, uma faixa numérica descrita de 10 a 100 fornece suporte literal para uma reivindicação que relata “mais que 10” (sem nenhum limite superior) e uma reivindicação que relata “menos que 100” (sem nenhum limite inferior).

15 DEFINIÇÕES

Da forma aqui usada, os termos “compreendendo”, e “compreende” são termos de transição em aberto usados para transição de um assunto relatado antes do termo para um ou mais elementos relatados depois do termo, onde o elemento ou elementos listados depois do termo de transição não são necessariamente os únicos elementos que constituem o assunto.

Da forma aqui usada, os termos “incluindo”, e “inclui”, têm o mesmo significado em aberto que “compreendendo” e “compreende”.

Da forma aqui usada, os termos “tendo”, “tem” e “têm” têm o mesmo significado em aberto que “compreendendo” e “compreende”.

25 Da forma aqui usada, os termos “contendo”, “contém”, e “contêm” têm o mesmo significado em aberto que “compreendendo” e “compreende”.

Da forma aqui usada, os termos “um”, “uma”, “o”, “a” e “dito” significam um ou mais.

Da forma aqui usada, o termo “e/ou”, quando usado em uma lista de dois ou mais itens, significa que qualquer um dos itens listados pode ser empregado em si ou qualquer combinação de dois ou mais dos itens listados podem ser empregados. Por exemplo, se uma composição for descrita

5 contendo componentes A, B, e/ou C, a composição pode conter somente A; somente B; somente C; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B, e C em combinação.

REIVINDICAÇÕES NÃO LISTADAS PARA MODALIDADES DESCRITAS

10 As formas da invenção descritas anteriormente devem ser usadas como ilustração somente e não devem ser usadas em um sentido de limitação para interpretar o escopo da presente invenção. Modificações óbvias das modalidades exemplares, apresentadas anteriormente, devem ser prontamente feitas pelos versados na tecnologia sem fugir do espírito da

15 presente invenção.

Os inventores, pelo presente, estabeleceram sua intenção de recorrer à Doctrine of Equivalents para determinar e estimar o escopo razoavelmente claro da presente invenção que dizem respeito a qualquer aparelho que não foge materialmente do escopo literal da invenção

20 apresentada nas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para tratar uma corrente de alimentação de purga, compreendendo subprodutos de oxidação e um ou mais componentes catalisadores, em que os ditos subprodutos de oxidação incluem subprodutos de ácido benzóico (BA) e não BA, caracterizado pelo fato de compreender:

(a) separar pelo menos uma porção da dita corrente de alimentação de purga em uma corrente rica em subproduto não BA e uma corrente rica em BA e catalisador; e

(b) separar pelo menos uma porção da dita corrente rica em BA e catalisador em uma corrente rica em catalisador e uma corrente rica em BA.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma porção dos ditos subprodutos de oxidação são subprodutos da oxidação parcial de um composto aromático.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dito composto aromático compreende para-xileno.

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente direcionar direta ou indiretamente pelo menos uma porção da dita corrente rica em catalisador de volta para um oxidante em que pelo menos uma porção dos ditos subprodutos de oxidação são formados.

5. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente direcionar pelo menos uma porção da dita corrente rica em BA, pelo menos uma porção da dita corrente rica em subproduto não BA, e pelo menos uma porção da dita corrente rica em catalisador para pelo menos duas localizações diferentes.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os ditos subprodutos de oxidação são produzidos em um processo de produção de ácido tereftálico (TPA).

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dito direcionamento inclui introduzir pelo menos uma porção da dita corrente rica em subproduto não BA no dito processo de produção do TPA em uma ou mais localizações que fazem com que pelo menos uma porção dos ditos subprodutos não BA presente na dita corrente rica em subproduto não BA saia do dito processo de produção do TPA com um produto do TPA produzido nele.

8. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dito direcionamento inclui direcionar pelo menos uma porção da dita corrente rica em BA fora do dito processo de produção do TPA para venda, tratamento de resíduo, descarte, purificação, recuperação, destruição, e/ou uso em um subsequente processo químico.

9. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as ditas diferentes localizações incluem vários pontos em um processo de produção do TPA, um processo de produção de ácido isoftálico (IPA), um processo de produção de ácido ftálico (PA), um processo de produção de BA, um processo de produção de ácido naftaleno-dicarboxílico, um processo de produção de dimetiltereftalato (DMT), um processo de produção de dimetilnaftalato (DMN), um processo de produção de cicloexano dimetanol (CHDM), um processo de produção de dimetil-cicloexanodicarboxilato (DMCD), um processo de produção de ácido cicloexanodicarboxílico (CHDA), um processo de produção de poli(tereftalato de etileno) (PET), um processo de produção de copoliéster, um processo de produção de polímero que emprega um ou mais o TPA, IPA, PA, BA, NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, ou CHDA como um componente e/ou como um monômero, e/ou fora dos ditos processos de produção de TPA, IPA, PA, BA, NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, CHDA, ou de polímero.

10. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado

pelo fato de que compreende adicionalmente, antes do dito direcionamento, secar a dita corrente rica em subproduto não BA, produzindo assim uma corrente rica em subproduto não BA seca compreendendo menos que cerca de 5 por cento em peso de líquido.

5 11. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente, antes do dito direcionamento, adicionar um líquido à dita corrente rica em subproduto não BA para, desta forma, produzir uma corrente rica em subproduto não BA retransformada em lama compreendendo pelo menos cerca de 35 por cento em peso de líquido.

10 12. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os ditos subprodutos não BA compreendem IPA, PA, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenil, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, ácido para-toluico (p-TAc), 4-carboxibenzaldeído (4-CBA), ácido naftaleno dicarboxílico, monocarboxifluorenas, monocarboxifluorenas, e/ou
15 dicarboxifluorenas.

 13. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração dos ditos subprodutos não BA na dita corrente rica em subproduto não BA é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração dos ditos subprodutos não BA na dita corrente de alimentação
20 de purga, com base em peso.

 14. Processo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a concentração cumulativa dos ditos subprodutos não BA na dita corrente de alimentação de purga é na faixa de cerca de 500 a cerca de 50.000 ppm em peso.

25 15. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os ditos componentes catalisadores compreendem cobalto, manganês e/ou bromo.

 16. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração cumulativa de todos os ditos componentes

catalisadores na dita corrente rica em catalisador é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração cumulativa de todos os ditos componentes catalisadores na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso.

17. Processo de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que a concentração cumulativa dos ditos componentes catalisadores na dita corrente de alimentação de purga é na faixa de cerca de 500 a cerca de 20.000 ppm em peso.

18. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração de BA na dita corrente rica em BA é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração de BA na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso.

19. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a concentração de BA na dita corrente de alimentação de purga é na faixa de cerca de 500 a cerca de 150.000 ppm em peso.

20. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração cumulativa de todos os ditos componentes catalisadores na dita corrente rica em BA e catalisador é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração cumulativa de todos os ditos componentes catalisadores na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso, e em que a concentração de BA na dita corrente rica em BA e catalisador é pelo menos cerca de 1,5 vezes a concentração de BA na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso.

21. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração dos ditos subprodutos não BA na dita corrente rica em subproduto não BA é pelo menos cerca de 5 vezes a concentração dos ditos subprodutos não BA na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso, em que a concentração cumulativa de todos os ditos componentes catalisadores na dita corrente rica em catalisador é pelo menos cerca de 5 vezes a concentração cumulativa de todos os ditos

componentes catalisadores na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso, em que a concentração de BA na dita corrente rica em BA é pelo menos cerca de 5 vezes a concentração de BA na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso, em que a concentração cumulativa de todos os ditos componentes catalisadores na dita corrente rica em BA e catalisador é pelo menos cerca de 5 vezes a concentração cumulativa de todos os ditos componentes catalisadores na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso, e em que a concentração de BA na dita corrente rica em BA e catalisador é pelo menos cerca de 5 vezes a concentração de BA na dita corrente de alimentação de purga, com base em peso.

22. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração cumulativa dos ditos subprodutos não BA na dita corrente de alimentação de purga é na faixa de cerca de 1.000 a cerca de 20.000 ppm em peso, em que a concentração cumulativa dos ditos componentes catalisadores na dita corrente de alimentação de purga é na faixa de cerca de 1.000 a cerca de 15.000 ppm em peso, em que a concentração de BA na dita corrente de alimentação de purga é na faixa de cerca de 1.000 a cerca de 100.000 ppm em peso.

23. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita corrente de alimentação de purga compreende adicionalmente pelo menos cerca de 75 por cento em peso de um solvente.

24. Processo de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o dito solvente compreende ácido acético e/ou água.

25. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita corrente de alimentação de purga compreende menos que cerca de 5 por cento em peso de sólidos.

26. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em BA e catalisador compreende menos que cerca de 5 por cento em peso de sólidos.

27. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em subproduto não BA é na forma de uma torta úmida compreendendo na faixa de cerca de 5 a cerca de 40 por cento em peso de líquido.

5 28. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente adicionar um líquido à dita corrente rica em catalisador, produzindo assim uma corrente rica em catalisador retransformado em pasta fluida.

10 29. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em BA compreende pelo menos cerca de 70 por cento em peso de fluido.

15 30. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita separação da etapa (a) inclui remover compostos voláteis da dita corrente de alimentação de purga em uma seção de concentração para, desta forma, produzir uma corrente concentrada e daí em diante submeter a dita corrente concentrada à separação sólido/líquido em uma seção de separação sólido/líquido.

20 31. Processo de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que a dita corrente concentrada compreende na faixa de cerca de 5 a cerca de 70 por cento em peso de sólidos.

25 32. Processo de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que a dita separação sólido/líquido inclui remover um licor-mãe da dita corrente concentrada para produzir uma torta úmida inicial e daí em diante lavar a dita torta úmida inicial com uma alimentação de lavagem para, desta forma, produzir uma torta úmida lavada.

33. Processo de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em BA e catalisador compreende pelo menos uma porção do licor-mãe removido da dita seção de separação sólido/líquido.

34. Processo de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em subproduto não BA compreende pelo menos uma porção da dita torta úmida lavada da dita seção de separação sólido/líquido.

5 35. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita separação da etapa (b) inclui remover compostos voláteis da dita corrente rica em BA e catalisador em uma seção de concentração para, desta forma, produzir uma corrente concentrada e daí em diante tratar a dita corrente concentrada em uma seção de separação
10 BA/catalisador.

36. Processo de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que o dito tratamento inclui separar a dita corrente concentrada em uma corrente de fase predominantemente sólida e uma corrente de fase predominantemente fluídica.

15 37. Processo de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em BA compreende pelo menos uma porção da dita corrente de fase predominantemente fluídica da dita seção de separação de BA/catalisador.

20 38. Processo de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em catalisador compreende pelo menos uma porção da dita corrente de fase predominantemente fase da dita seção de separação de BA/catalisador.

25 39. Processo de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que a dita seção de separação de BA/catalisador compreende um secador.

40. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita separação da etapa (b) inclui tratar a dita corrente rica em BA e catalisador em uma seção de remoção do catalisador para, desta forma, produzir uma corrente de fase predominantemente sólida e uma

corrente de fase predominantemente fluídica e daí em diante submeter a dita corrente de fase predominantemente fluídica a separação fluido/fluido em uma seção de separação de BA/solvente.

5 41. Processo de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em catalisador compreende pelo menos uma porção da dita corrente de fase predominantemente sólida da dita seção de remoção do catalisador.

10 42. Processo de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato de que a dita corrente de fase predominantemente fluídica compreende uma porção de volatilidade inferior e uma porção de volatilidade superior.

15 43. Processo de acordo com a reivindicação 42, caracterizado pelo fato de que a dita separação fluido/fluido compreende separar substancialmente a dita porção de volatilidade inferior da dita porção de volatilidade superior, gerando assim uma corrente de volatilidade inferior e uma corrente de volatilidade superior.

20 44. Processo de acordo com a reivindicação 43, caracterizado pelo fato de que a dita corrente rica em BA compreende pelo menos uma porção da dita corrente de volatilidade inferior da dita seção de separação de BA/solvente.

45. Processo para tratar uma corrente de alimentação de purga compreendendo as impurezas e um ou mais componentes catalisadores, em que as ditas impurezas compreendem impurezas monofuncionais e impurezas não monofuncionais, caracterizado pelo fato de compreender:

25 (a) separar a dita corrente de alimentação de purga em uma corrente esgotada de impureza monofuncional e o licor-mãe rico em impureza monofuncional e um catalisador; e

(b) separar o dito licor-mãe rico em impureza monofuncional e catalisador em uma corrente rica em catalisador e uma corrente rica em

impureza monofuncional.

46. Processo de acordo com a reivindicação 45, caracterizado pelo fato de que as ditas impurezas compreendem subprodutos de oxidação da oxidação parcial de para-xileno.

5 47. Processo de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que os ditos subprodutos de oxidação compreendem ácido benzóico (BA), ácido bromo-benzóico, ácido bromoacético, ácido isoftálico (IPA), ácido p-toluico (p-TAc), 4-carboxibenzaldeído (4-CBA), ácido trimelítico, monocarboxifluorenonas, 2,5,4'-tricarboxibifenila, e/ou 2,5,4'-
10 tricarboxibenzofenona.

48. Processo de acordo com a reivindicação 45, caracterizado pelo fato de que as ditas impurezas monofuncionais compreendem BA.

49. Processo de acordo com a reivindicação 45, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente direcionar pelo menos uma
15 porção da dita corrente rica em impureza monofuncional, pelo menos uma porção da dita corrente esgotada de impureza monofuncional, e pelo menos uma porção da dita corrente rica em catalisador a pelo menos duas localizações diferentes.

50. Processo de acordo com a reivindicação 49, caracterizado
20 pelo fato de que a dita corrente de alimentação de purga é produzida em um processo de produção de ácido tereftálico (TPA), em que o dito direcionamento inclui direcionar pelo menos uma porção da dita corrente esgotada de impureza monofuncional a uma ou mais localizações que fazem com que pelo menos uma porção das ditas impurezas não monofuncionais
25 saiam do dito processo de produção do TPA com um produto do TPA produzido nele e/ou a ser combinado com o dito produto do TPA à jusante do dito processo de produção do TPA.

51. Processo de acordo com a reivindicação 49, caracterizado pelo fato de que o dito direcionamento inclui introduzir pelo menos uma

porção da dita corrente rica em catalisador em um oxidante em que pelo menos uma porção das ditas impurezas é formada.

52. Processo de acordo com a reivindicação 45, caracterizado pelo fato de que a dita corrente de purga compreende adicionalmente pelo menos cerca de 75 por cento em peso de um solvente.

53. Processo de acordo com a reivindicação 52, caracterizado pelo fato de que a dita separação da etapa (a) inclui remover pelo menos cerca de 50 por cento do dito solvente da dita corrente de alimentação de purga em uma seção de concentração para, desta forma, produzir uma pasta fluida compreendendo na faixa de cerca de 5 a cerca de 70 por cento em peso de sólidos e daí em diante submeter a dita pasta fluida a separação sólido/líquido em uma seção de separação sólido/líquido.

54. Processo de acordo com a reivindicação 53, caracterizado pelo fato de que a dita separação sólido/líquido inclui remover um licor-mãe da dita pasta fluida para produzir uma torta úmida inicial e daí em diante lavar a dita torta úmida inicial com uma alimentação de lavagem para, desta forma, produzir uma torta úmida lavada, em que a dita corrente esgotada de impureza monofuncional compreende pelo menos uma porção da dita torta úmida lavada.

55. Processo de acordo com a reivindicação 45, caracterizado pelo fato de que o dito licor-mãe rico em impureza monofuncional e catalisador compreende adicionalmente um solvente.

56. Processo de acordo com a reivindicação 55, caracterizado pelo fato de que a dita separação da etapa (b) inclui remover pelo menos cerca de 90 por cento do dito solvente do dito licor-mãe rico em impureza monofuncional e catalisador em uma seção de concentração para, desta forma, produzir uma pasta fluida rica em impureza monofuncional e daí em diante tratar a dita pasta fluida rica em impureza monofuncional em uma seção de remoção do catalisador para, desta forma, produzir a dita corrente rica em

catalisador e a dita corrente rica em impureza monofuncional.

57. Processo de acordo com a reivindicação 55, caracterizado pelo fato de que a dita separação da etapa (b) inclui tratar o dito licor-mãe rico em impureza monofuncional e catalisador em uma seção de remoção do catalisador para, desta forma, produzir a dita corrente rica em catalisador e uma corrente rica em impureza monofuncional e solvente e daí em diante submeter a dita corrente rica em impureza monofuncional e solvente a separação em uma seção de separação de impureza monofuncional/solvente para, desta forma, produzir a dita corrente rica em impureza monofuncional e uma corrente rica em solvente.
- 5
- 10

PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ÁCIDO CARBOXÍLICO

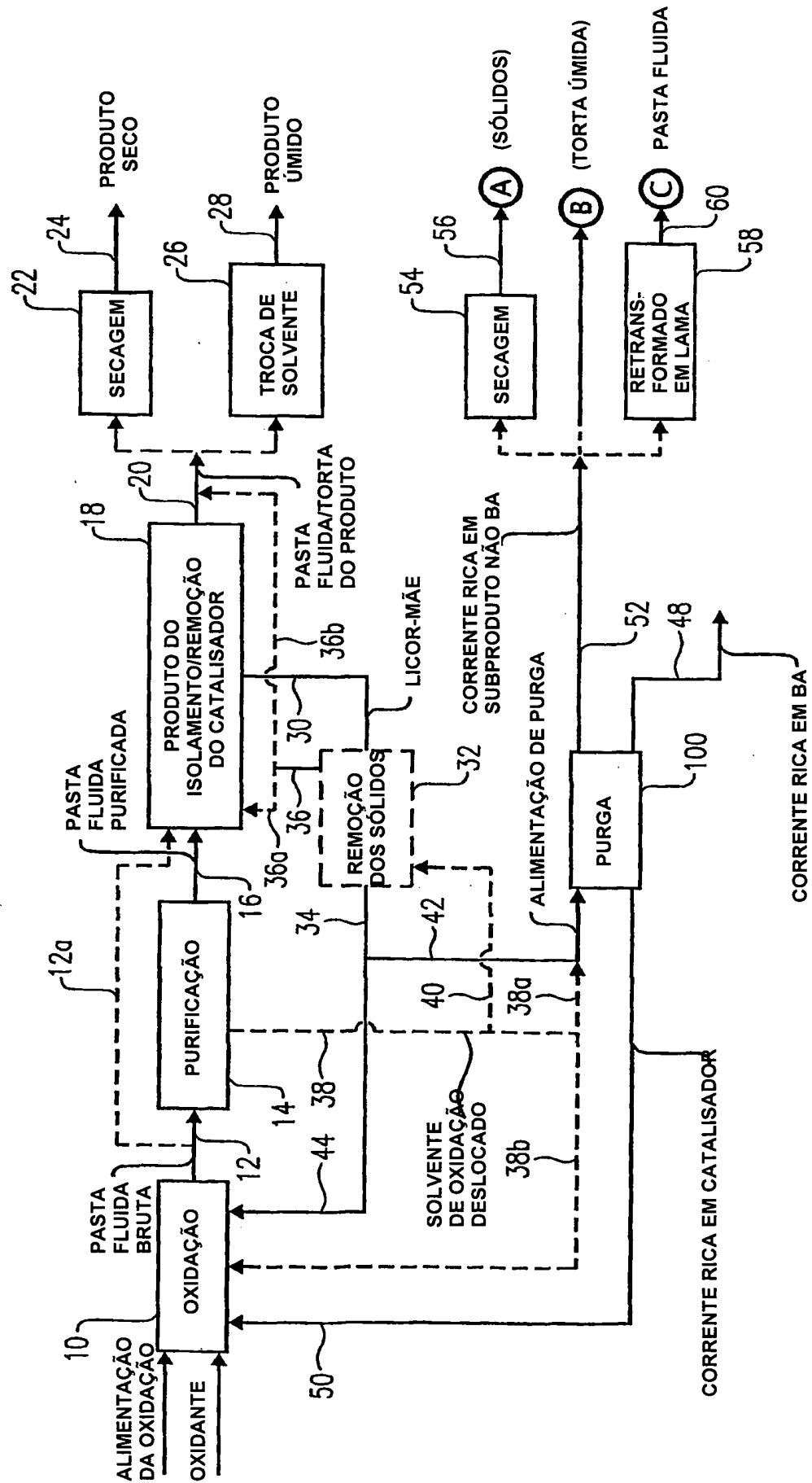


FIG. 1

PROCESSO DE PURGA: MODALIDADE # 1 (VISÃO GERAL)

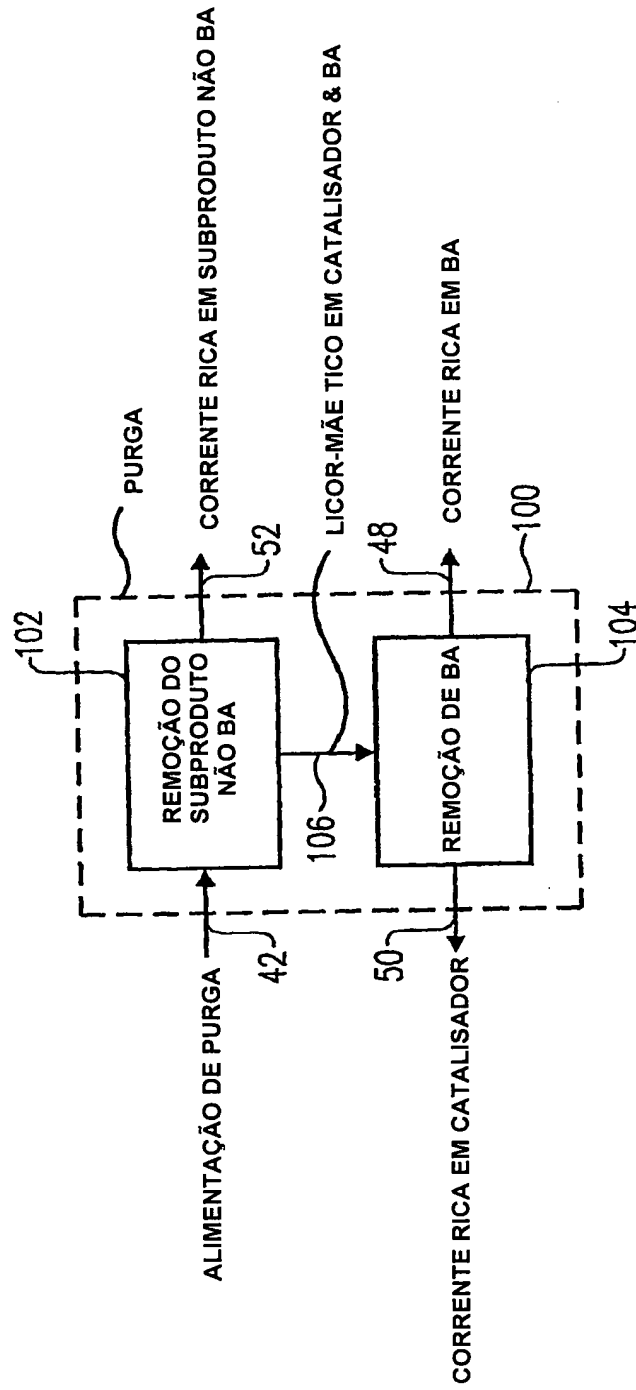
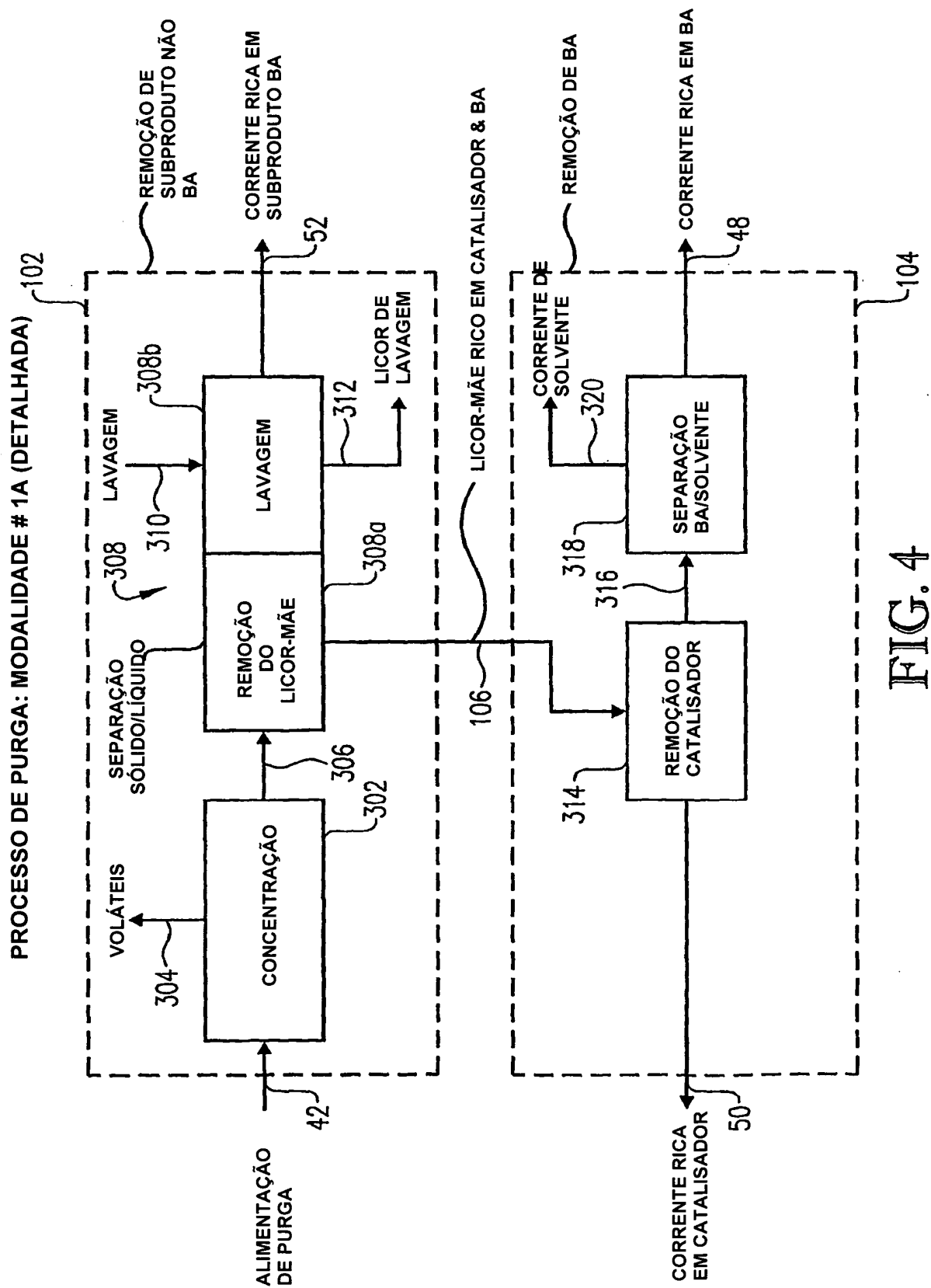


FIG. 2



PROCESSO DE PURGA: MODALIDADE # 2 (DETALHADA)

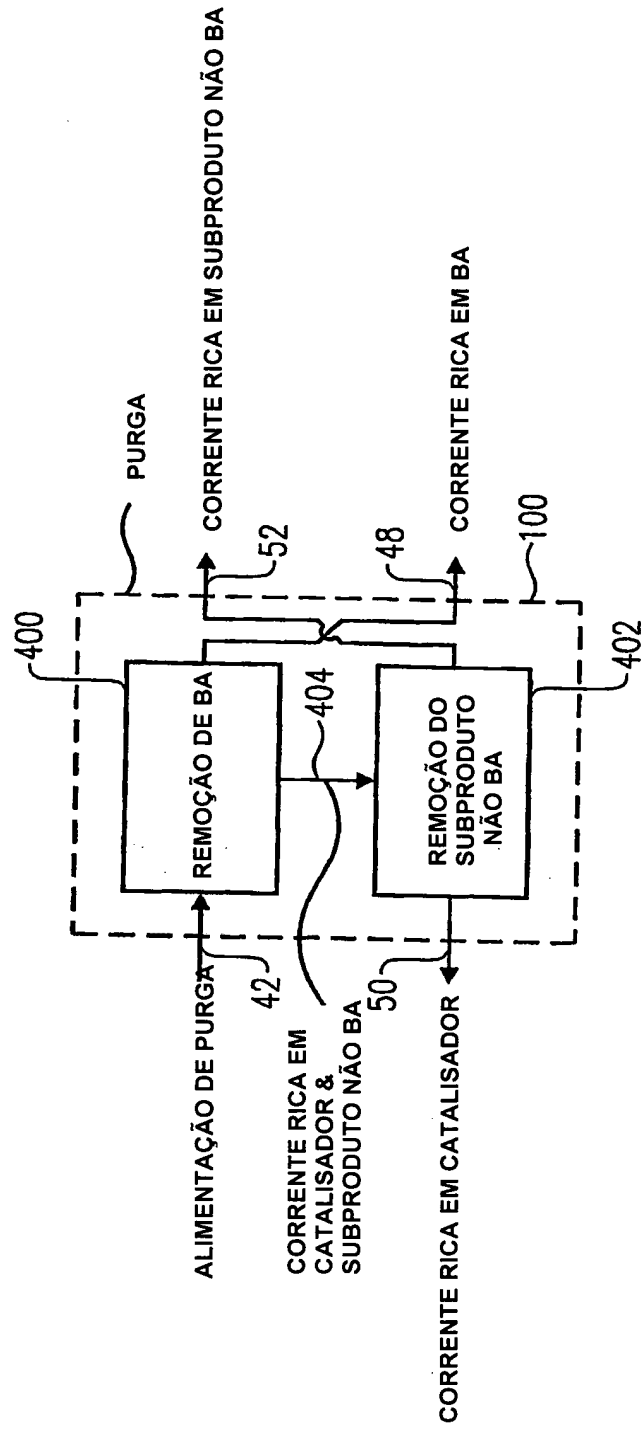


FIG. 5

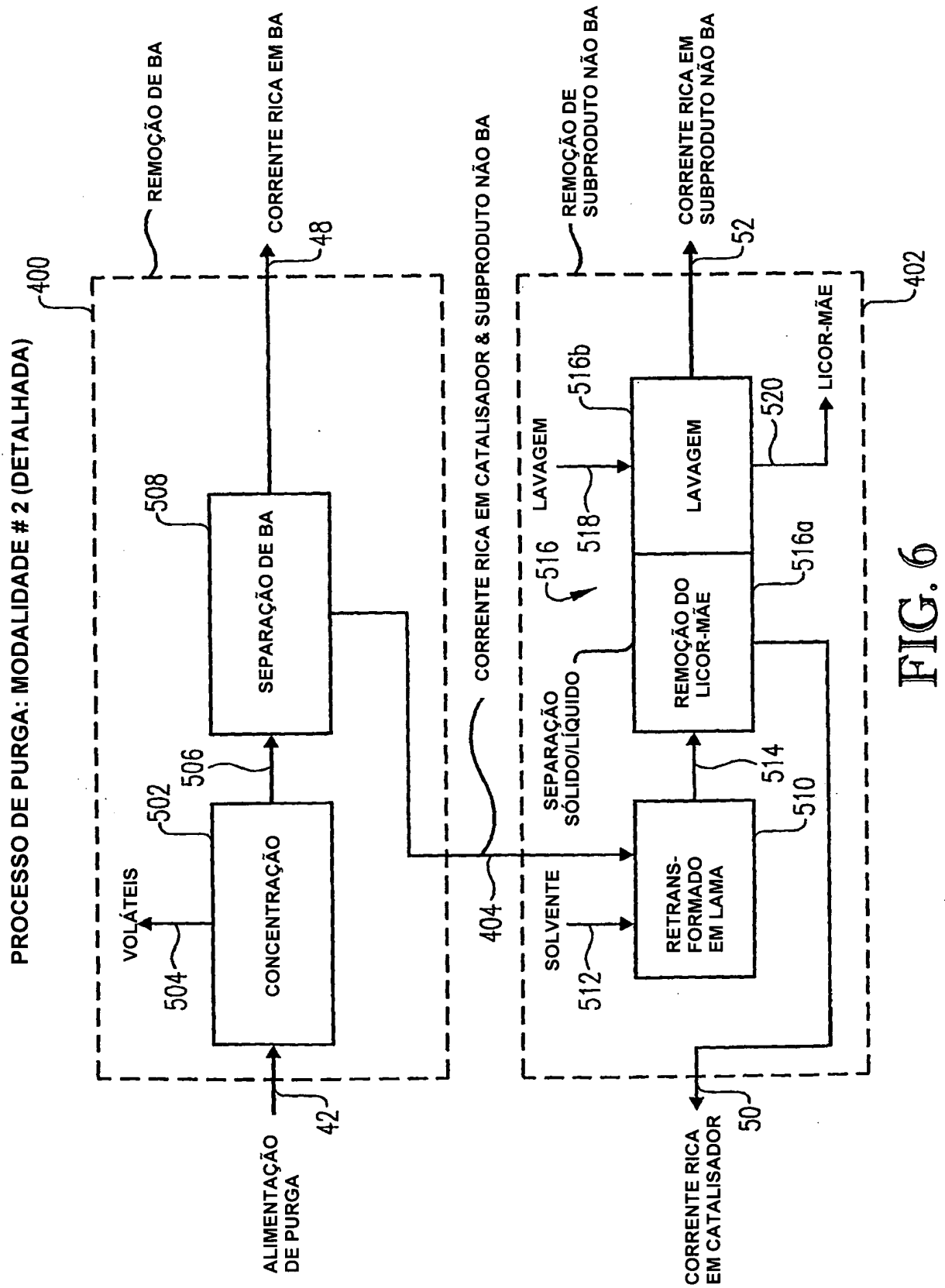


FIG. 6

RESUMO

“PROCESSO PARA TRATAR UMA CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO DE PURGA”

São descritos um processo e aparelho para tratar uma corrente de purga em um processo de produção de ácido carboxílico. O processo emprega um processo de purga que permite a separação dos subprodutos de oxidação em subprodutos de oxidação de ácido benzóico e ácido não benzóico, fornecendo assim flexibilidade no tratamento e uso dos tais subprodutos de oxidação.