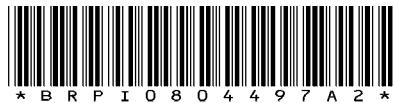


República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI0804497-0 A2



(22) Data de Depósito: 23/10/2008
(43) Data da Publicação: 30/08/2011
(RPI 2121)

(51) Int.CI.:
C07C 57/07

(54) Título: MÉTODO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO E APARATO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO

(30) Prioridade Unionista: 23/10/2007 KR 10-2007-0106798

(73) Titular(es): LG Chem, Ltd.

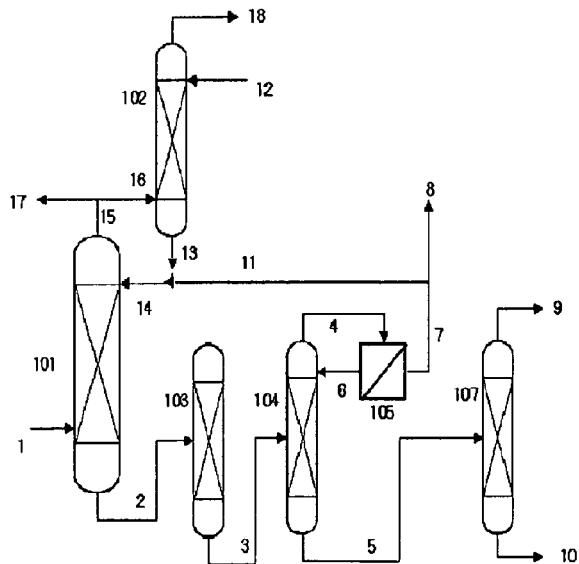
(72) Inventor(es): Dong-Hyun Woo, Jun-Seok Ko, Jung-Hoon Chang, Kyoung-Su Ha, Se-Won Baek, Sung-Kyoo Park, Young-Bae Kim

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT KR2008006279 de 23/10/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2009/054688de 30/04/2009

(57) Resumo: MÉTODO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO E APARATO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO. A presente invenção fornece um método de coleta de ácido (met)acrilílico para coletar o ácido (met)acrilílico a partir de uma mistura gasosa que inclui um subproduto orgânico, um vapor, e um ácido (met)acrilílico que são gerados em uma reação de produção do ácido (met)acrilílico, que inclui as etapas de a) por em contato a mistura gasosa que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrilílico com um solvente de absorção de ácido (met)acrilílico para obter um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e a solução contendo ácido (met)acrilílico enquanto o gás e a solução contendo ácido (met)acrilílico são separados um do outro; b) por em contato o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que são obtidos na etapa a com o solvente de absorção do subproduto orgânico para obter o gás que inclui o vapor e a solução contendo o subproduto orgânico enquanto o gás e a solução contendo o subproduto orgânico são separados um do outro; c) fornecer o gás que inclui o vapor que é obtido na etapa b na reação de produção do ácido (met)acrilílico; e d) obter o ácido (met)acrilílico a partir da solução contendo ácido (met)acrilílico que é obtida na etapa a enquanto o ácido (met)acrilílico e a solução contendo ácido (met)acrilílico são separados um do outro, e um dispositivo de coleta de ácido (met)acrilílico.





P10804497-0

“MÉTODO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO E APARATO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO”

A presente invenção relaciona-se a um método de coletar um ácido (met)acrílico a partir de uma mistura gasosa que inclui um subproduto orgânico, um vapor e um ácido 5 (met)acrílico durante a produção da reação do ácido (met)acrílico, e um aparato para coletar o mesmo.

Esta aplicação reivindica prioridade a partir do Pedido de Patente Coreano No. 10-2007-0106798 depositado em 23 de Outubro de 2007 em KIPO, a revelação da qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade.

10 Antecedente da Técnica

Geralmente, um ácido acrílico pode ser obtido por uma reação de oxidação catalítica de fase gasosa de um ou mais selecionados de propano, propileno, isobutileno, e acroleína.

Por exemplo, sob a presença de um catalisador apropriado em um reator, propileno 15 ou propano é convertido através de acroleína no ácido acrílico, e em uma parte anterior do reator a mistura gasosa que inclui o ácido acrílico, propileno ou propano não reagido, um gás inerte, dióxido de carbono, um vapor e vários subprodutos orgânicos da reação são obtidos.

Geralmente, o gás é arrefecido ou posto em contato com água em uma coluna absorvente aos componentes solúveis dissolvidos tal como ácido acrílico na mistura gasosa 20 para obter a solução aquosa incluindo o ácido acrílico, e para descarregar gás não solúvel no mistura gasosa à parte superior da coluna absorvente para reciclar o gás para o reator ou converter o gás através de um forno de incineração em um gás inofensivo para descarga.

A solução aquosa de ácido acrílico é provida através de uma coluna vazia em uma 25 coluna de destilação azeotrópica, o ácido acrílico entre a solução aquosa de ácido acrílico que é provido em uma coluna de destilação azeotrópica e é obtido em uma alta concentração de ácido acrílico em uma parte inferior da coluna de destilação azeotrópica. Em adição, água e o subproduto orgânico entre a solução aquosa de ácido acrílico que forma o azeotropo em conjunção com um agente azeotrópico apropriado em uma coluna de destilação 30 azeotrópica são descarregados à parte superior da coluna de destilação azeotrópica para serem reciclados em coluna de absorção de ácido acrílico ou descartados.

Geralmente, de acordo com o tipo de agente azeotrópico que é utilizado na coluna de destilação azeotrópica, o método de separação do agente azeotrópico, o método de operação da coluna de separação em uma parte traseira do processo de separação de água, e 35 o método de tratamento de água separada em uma coluna de destilação azeotrópica é significantemente mudado.

Por exemplo, Publicação de Pedido de Patente Japonês Não Examinado No. 1997-

157213 revela um método de diretamente prover uma camada de água obtida em uma coluna de destilação azeotrópica em uma coluna de absorção de ácido acrílico sem uma coluna de recuperação de solvente para obter uma solução aquosa de ácido acrílico. Aqui, a água perdida que é gerada na coluna de destilação azeotrópica e inclui 0,5-5,0% por peso do ácido acrílico, 3-10% por peso do ácido acético, e 0,01-0,5% por peso do solvente de destilação é reciclada em uma coluna de absorção de ácido acrílico para absorver com alta eficiência o ácido acrílico.

5 Revelação

10 Problema Técnico

Entretanto, no caso da Publicação de Pedido de Patente Japonês Não Examinado No. 1997-157213, desde que o solvente de destilação que é ácido acético e o composto orgânico volátil em uma água descartada está presente em uma quantidade excessiva, a concentração da perda de gás liberado que é liberado a partir de coluna de absorção de ácido acrílico pode ser aumentado, no caso de quando este gás é fornecido para o reator, o composto orgânico impuro tal como o ácido acético e o solvente orgânico incluidos aqui rapidamente desativam o catalisador no reator ou produzem uma grande quantidade de subprodutos para causar uma perda da reação de oxidação catalítica de fase gasosa no reator.

15 A fim de resolver este, US 6.399.817 revela um método de suprir uma água descartada que é liberada a partir de uma coluna de destilação azeotrópica em uma coluna de absorção de ácido acrílico após uma concentração de ácido acético em uma água perdidas ser reduzida em menos que 3,0% por peso por uso de um separador.

20 Entretanto, no caso da US 6.399.817, quando o gás liberado que é descarregado a partir da coluna de absorção de ácido acrílico é fornecido ao reator, é requerido que o ácido acético que está incluso no gás liberado não afete a reação de oxidação catalítica de fase aquosa no reator. Entretanto, existe um problema que por uso do método revelado, não é fácil remover suficientemente o ácido acético entre os gases liberados e provê-lo no reator e entre os solventes de absorção providos na coluna de absorção de ácido acrílico; a fim de manter o conteúdo do ácido acético menos que 3% por peso, o separador relativamente maior é requerido.

25 Solução Técnica

30 A presente invenção provê um método de coletar ácido (met)acrílico para coletar um ácido (met)acrílico a partir de uma mistura de gás que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico com um solvente de absorção de ácido (met)acrílico para obter um gás que inclui os passos de a) por em contato o gás misturado que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico com um solvente de absorção de ácido (met)acrílico para obter um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e a solução contendo ácido (met)acrílico enquanto o gás e a solução contendo ácido (met)acrílico são sepa-

rados a partir de cada uma; b) por em contato o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que são obtidos no passo a com o solvente de absorção do subproduto orgânico para obter o gás que inclui o vapor e o subproduto orgânico contendo solução enquanto o gás e a solução contendo subproduto orgânico são separados a partir de cada outra; c) suprir o gás 5 que inclui o vapor que é obtido no passo b na reação de produção de ácido (met)acrílico; e d) obter o ácido (met)acrílico a partir do ácido (met)acrílico contendo solução que é obtida no passo a enquanto o ácido (met)acrílico e o ácido (met)acrílico contendo solução são separados a partir de cada um.

A presente invenção provê um dispositivo de coleta de ácido (met)acrílico para coletar um ácido (met)acrílico a partir de gás misturado que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico que são gerados em um reator para produzir o ácido (met)acrílico, que inclui uma coluna de absorção de ácido (met)acrílico que é conectada a um reator para por em contato o gás misturado que inclui subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico que são liberados a partir do reator com um solvente de absorção de ácido (met)acrílico para ser separado em um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e uma solução contendo ácido (met)acrílico contendo uma coluna de absorção de subproduto orgânico que é conectada a coluna de absorção de ácido (met)acrílico para por em contato o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que são liberados a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico com o solvente de absorção de subproduto orgânico para 15 ser separado em um gás que inclui o vapor e o subproduto orgânico contendo a solução; uma linha de transporte de reação gasosa que conecta a coluna de absorção do subproduto orgânico para o reator e transporte de gás que inclui o vapor que é liberado a partir da coluna de absorção de subproduto orgânico para o reator a fim de que o gás que inclui o vapor seja utilizado como o gás de reação para produção do ácido (met)acrílico no reator, e um 20 dispositivo de separação de ácido (met)acrílico que é conectado à coluna de absorção de ácido (met)acrílico e separa e obtém o ácido (met)acrílico a partir de solução contendo ácido (met)acrílico que é liberado a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

Efeitos Vantajosos

De acordo com a presente invenção, em um gás que inclui um subproduto orgânico 30 e um vapor, após um subproduto orgânico ser suficientemente removido, é provido em um reator de produção de ácido (met)acrílico e pode ser reutilizado como a reação gasosa. Consequentemente, no caso de quando o gás em que o subproduto orgânico convencional não é suficientemente removido é fornecido no reator, a ocorrência de problemas no processo pelo subproduto orgânico incluído no gás é capaz de ser prevenido.

35 Em adição, no caso de quando o ácido (met)acrílico é produzido por uso de um catalisador no reator de produção de ácido (met)acrílico, no caso do catalisador utilizado, vapor é requerido a fim de desenvolver uma operação estável, e neste tempo, no gás que

incluir o subproduto orgânico e o vapor, o subproduto orgânico é suficientemente removido e o gás que inclui vapor é capaz de ser fornecido no reator de produção de ácido (met)acrílico. Consequentemente, um tipo de vapor de um processo aquoso é adicionado no reator inicial e capaz de ser salvo. Em adição, um ponto em que a temperatura é anormalmente alta ou 5 acúmulo de calor é relativamente alto no catalisador no reator, isto é, um ponto quente pode ocorrer. Este ponto quente é capaz de ser reduzido para aumentar a estabilidade do catalisador e aumentar a produção da reação.

Em adição, como um solvente de absorção de ácido (met)acrílico que é utilizado a fim de obter o ácido (met)acrílico é incluso na mistura gasosa incluindo um subproduto orgânico, um vapor, e um ácido (met)acrílico como uma solução contendo ácido (met)acrílico, 10 no caso de quando o subproduto orgânico contendo solução é utilizado, a proporção produzida de ácido (met)acrílico é capaz de ser aumentada.

Descrição dos Desenhos

FIG.1 é uma visão que esquematicamente ilustra um processo para coletar um ácido 15 acrílico de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção; e

FIG. 2 é uma visão que esquematicamente ilustra um processo para coletar um ácido acrílico de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção.

Melhor Modo

Um método de coletar ácido (met)acrílico para coletar um ácido (met)acrílico a partir 20 de uma mistura gasosa que inclui um subproduto orgânico, um vapor, e um ácido (met)acrílico que são gerados em uma produção de reação do ácido (met)acrílico de acordo com a presente invenção inclui os passos de a) por em contato a mistura gasosa que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico com um solvente de absorção do ácido (met)acrílico para obter um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e a solução 25 contendo ácido (met)acrílico enquanto o gás e a solução contendo ácido (met)acrílico são separados um do outro; b) por em contato o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que são obtidos no passo a com o solvente de absorção do subproduto orgânico para obter o gás que inclui o vapor e a solução contendo subproduto orgânico enquanto o gás e a solução contendo subproduto orgânico são separados um do outro, c) fornecer o gás que inclui 30 o vapor que é obtido no passo b na produção de reação do ácido (met)acrílico; e d) obter o ácido (met)acrílico a partir da solução contendo ácido (met)acrílico que é obtido no passo a enquanto o ácido (met)acrílico e a solução contendo ácido (met)acrílico são separados um do outro.

No passo a, o gás misturado que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico e o solvente de absorção do ácido (met)acrílico podem ser colocados em contato com cada um na coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

A temperatura superior da coluna de absorção de ácido (met)acrílico pode ser na

variação de 50 a 70 °C.

A coluna de absorção de ácido (met)acrílico pode ser uma coluna empacotada em que o agente de enchimento está incluído ou várias colunas multi-estágios gerais.

Aqui, exemplos de agente de enchimento podem incluir um anel Rashing, anel de

- 5 Pall, um Saddle, um Gauze, e um empacotamento Estruturado.

Somente uma porção do gás misturado que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico que é obtido no passo a é fornecido no passo b, e os remanescentes podem ser descartados.

No caso de quando uma substância de ponto de ebulação baixo está incluída na so-

- 10 lução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a, após a solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a ser fornecida em uma coluna separadora para remover a substância de ponto de ebulação baixo, e a solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a pode ser fornecida no passo d.

A coluna separadora pode ser uma coluna empacotada em que um agente de en-

- 15 chimento está incluído ou várias colunas multi-fases gerais.

A substância de ponto de ebulação baixo que é separada a partir a coluna de sepa-
ração pode ser acroleina.

No passo b, o gás misturado que inclui o subproduto orgânico e o vapor obtido no passo a o solvente de absorção de subproduto orgânico pode ser deixado em contato com 20 cada um na coluna de absorção de subproduto orgânico.

Aqui, como o subproduto orgânico, um ácido acético pode ser exemplificado, e o ca-
so de quando o subproduto orgânico é ácido acético, a coluna de absorção de subproduto orgânico pode ser uma coluna de absorção de ácido acético.

As temperaturas superiores e inferiores da coluna de absorção de ácido acético po-

- 25 dem se na variação de 50 a 70 °C, e as temperaturas superior e inferior da coluna de absor-
ção de ácido acético podem ser as mesmas ou levemente inferiores que a temperatura su-
perior da coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

A coluna de absorção de ácido acético pode ser uma coluna empacotada em que um agente de enchimento está incluso ou várias colunas multi-fases gerais.

- 30 Aqui, exemplos de agente de enchimento podem incluir um anel Rashing, anel Pall, um Saddle, um Gauze, e um empacotamento Estruturado.

Como o solvente de absorção de subproduto orgânico que é fornecido na coluna de absorção de ácido acético, água pode ser utilizada.

A temperatura do solvente de absorção do subproduto orgânico que é fornecido na

- 35 coluna de absorção do subproduto orgânico pode ser na variação de 15 a 70 °C.

O método de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir fornecimento da solução contendo subproduto orgânico que é obtido no passo b no passo a de forma a ser utilizado

como o solvente de absorção de ácido (met)acrílico do passo a.

A temperatura da solução contendo o subproduto orgânico que é obtido no passo b e fornecido no passo a como um solvente de absorção de ácido (met)acrílico no passo a pode ser na variação de uma temperatura normal para a temperatura superior da coluna 5 absorção do ácido (met)acrílico. Por exemplo, a temperatura da solução contendo o subproduto orgânico pode ser na variação de 15 a 70 °C.

A solução contendo subproduto orgânico que é obtido no passo b é fornecida no passo a absorve o ácido (met)acrílico que está incluído na mistura gasosa que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico e é obtida no passo a em função de obter 10 o ácido (met)acrílico que está incluído no gás em um estado de solução aquosa. Isto é, é utilizado como o solvente de absorção de ácido (met)acrílico do passo a. No caso de quando a solução contendo subproduto orgânico é utilizada como um solvente de absorção de ácido (met)acrílico, como comparado ao caso de quando água é utilizada como um solvente 15 de absorção de ácido (met)acrílico, uma proporção de absorção do ácido (met)acrílico é capaz de ser consideravelmente aumentada.

A concentração do subproduto orgânico da solução contendo subproduto orgânico que é obtida no passo b pode ser na variação de 3~50% e preferivelmente 3~20%.

No caso de quando o subproduto orgânico que não é separado no passo b está incluído no gás que inclui o vapor obtido no passo b, a concentração do subproduto orgânico 20 do gás que inclui o vapor obtido no passo b pode ser na variação de 0 a 1000 ppm e preferivelmente de 0 a 500 ppm.

No passo c, o gás em que o subproduto orgânico está quase completamente removido e a água está incluída na produção do passo de reação do ácido (met)acrílico de forma a ser utilizada na produção de reação do ácido (met)acrílico. Consequentemente, a ocorrência dos problemas da produção de reação do ácido (met)acrílico pelo subproduto orgânico 25 por fornecimento do gás em que o subproduto orgânico convencional não é suficientemente removido e o conteúdo do subproduto orgânico é alto na produção de reação do ácido (met)acrílico é capaz de ser prevenido.

Em adição, no reator de produção do ácido (met)acrílico, no curso de produzir o ácido (met)acrílico utilizando o catalisador, no caso do catalisador utilizado, vapor é requerido a fim de desempenhar a operação estavelmente. Neste ponto, no gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor, o gás em que o subproduto orgânico é suficientemente removido e o vapor está incluído é capaz de ser fornecido no reator de produção do ácido (met)acrílico. Consequentemente, o número de tipos de vapores processados que são adicionais ao reator inicial é capaz de ser salvo. Em adição, um ponto em que a temperatura é anormalmente alta ou acúmulo de calor é relativamente alto no catalisador no reator, isto é, um ponto quente pode ocorrer. Este ponto quente é capaz de ser reduzido para aumentar a estabilidade do

catalisador e aumentar a produção da reação.

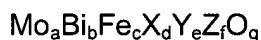
O método de produção do ácido (met)acrílico é feito no reator em que um ou mais reagentes selecionados do grupo consistindo de propano, propileno, isobutileno, t-butileno, butano, e (met)acroleína são sujeitos a reação de oxidação sob o catalisador, e no passo c, 5 o gás que inclui o vapor obtido no passo b é fornecido no reator.

O conteúdo do vapor do gás que inclui o vapor obtido no passo b, que é fornecido no reator a fim de ser utilizado na produção de reação do ácido (met)acrílico pode ser na variação de 7 a 15% na base da quantidade total adicionada no reator, isto é, o conteúdo de material bruto incluindo os reagentes e os gases que incluem o vapor adicionado no reator, 10 que é obtido no passo b.

Como um catalisador, um catalisador que é revelado na Patente Registrada na Coréia Nos.0349602 e 0378018 pode ser utilizado.

Por exemplo, o catalisador pode ser um catalisador que é representado pela seguinte Fórmula 1 a fim de produzir (met)acroleína que é um exemplo de aldeído insaturado.

15 (Fórmula 1)



em que X é um ou mais elementos que são selecionados a partir de Co e Ni,

Y é um ou mais elementos que são selecionados a partir de Li, Na, K, Rb, Cs e Tl,

Z é um ou mais elementos que são selecionados de W, Be, Mg, S, Ca, Sr, Ba, Te,

20 Se, Ce, Ge, Mn, Cr, Ag, Sb, Pb, As, B, P, Nb, Cu, Cd, Sn, Al, Zr, Ti e Si, e

A, b, c, d, e, f e g são proporções de átomos dos elementos, quando a é 12, b=0,1 ~ 20, c=0,1 ~ 20, d=0,52 ~ 20, e=0,01 ~ 2 e f=0 ~ 10 nas bases de a, e g é um átomo número de oxigênio requerido para satisfazer valores atômicos dos componentes.

Em adição, o catalisador pode ser um catalisador que está representado pela seguinte Fórmula 2 a fim de produzir (met)acroleína que é um exemplo de aldeído insaturado.

25 (Fórmula 2)



em que Mo é molibdênio, W é tungstênio, e V é vanádio,

A é um ou mais elementos que são selecionados a partir do grupo consistindo de 30 ferro, cobre, bismuto, cromo, estanho, antimônio e potássio,

B é um ou mais elementos que são selecionados a partir do grupo consistindo de metais alcalinos terrosos

O é oxigênio,

A, b, c, d, e e X são proporções de átomo de Mo, W, V, A, B e O, quando a é 10, 35 b=1,5 ~ 4, c=1 ~ 5, d=1 ~ 4, e= 0 ~ 2 na base de a, e x ~e um que um valor que é determinado de acordo com um estado de outros elementos.

No passo d, o método de destilação pode ser utilizado.

No caso de quando o subproduto orgânico que não é separado no passo a está incluído na solução contendo ácido (met)acrílico que é obtido no passo a, no passo d, a solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a é separada na solução contendo subproduto orgânico e o ácido (met)acrílico por método de destilação e obtida.

- 5 O método de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir fornecimento de solução contendo subproduto orgânico que é obtido no passo d no passo a de forma a ser utilizado como solvente de absorção de ácido (met)acrílico do passo a.

- 10 No caso de quando o ácido (met)acrílico que não é separado no passo d está incluído na solução contendo subproduto orgânico que é obtido no passo d, a concentração do subproduto orgânico da solução contendo subproduto orgânico pode ser na variação de 3 a 50%, e a concentração do ácido (met)acrílico pode ser na variação de 0 a 5%.

- 15 No passo d, o método de destilação é um método de destilação azeotrópica em que uma coluna de destilação azeotrópica em que um agente azeotrópico é fornecido é utilizada, e no caso de quando água e o subproduto orgânico, a o agente azeotrópico que são não separados no passo d são incluidos no ácido (met)acrílico que é obtido no passo d por uso do método de destilação azeotrópica, a concentração da água do ácido (met)acrílico que é obtido no passo d pode ser na variação de 0 a 1 %, a concentração do subproduto orgânico pode ser variação de 0 a 1 %, e a concentração do agente azeotrópico pode ser na variação de 0 a 0,05%. Aqui, preferivelmente, as concentrações da água e o subproduto orgânico podem ser na variação de 0 a 0,1%, e mais preferivelmente 0 a 0,05%, e a concentração do agente azeotrópico pode ser na variação de 0 a 0,001%.

- 20 O método de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir, no passo d, o método de destilação, que é um método de destilação azeotrópico em que uma coluna de destilação azeotrópica em que um agente azeotrópico é fornecido é utilizada, no caso de quando o agente azeotrópico é incluido na solução contendo subproduto orgânico que é obtido no passo d, fornecendo a solução contendo subproduto orgânico a partir da coluna de destilação azeotrópica a uma fase separadora para separar o agente azeotrópico a partir da solução contendo subproduto orgânico; e fornecendo a solução contendo subproduto orgânico a partir da qual agente azeotrópico é removido a partir da fase separadora no passo a para usar a solução contendo subproduto orgânico como o solvente de absorção de ácido (met)acrílico do passo a.

A coluna de destilação azeotrópica pode ser uma coluna empacotada em que um agente de enchimento é incluido ou várias colunas de multi-fase gerais.

- 35 Uma coluna de bandeja (coluna de bandeja peneirada) pode ser utilizada como uma coluna de destilação azeotrópica, e no caso de quando esta é utilizada, o agente azeotrópico que é capaz de formar o azeotropo em conjunção com água pode ser adicionado à parte superior da coluna para quebrar o azeotropo do ácido (met)acrílico-água para obter

água e o agente azeotrópico na parte superior da coluna e para obter o ácido (met)acrílico puro na parte inferior da coluna.

O agente azeotrópico que é utilizado na coluna de destilação azeotrópica pode ser um ou mais solventes que são selecionados a partir de hidrocarbonetos alifáticos, aromáticos e halogenados. Entretanto, este não é limitado aos mesmos.

A fase separadora é um aparato para separar as fases líquidas que não são misturadas uma a outra, e podem ser amplamente classificadas em um aparato utilizando uma força de gravidade e um aparato utilizando uma força centrifuga. No caso do aparato geral utilizando a força da gravidade, as portas de descarga são providas em uma parte superior e inferior do mesmo, e o líquido leve pode ser descarregado através da parte superior do mesmo e o líquido pesado pode ser descarregado através da parte inferior do mesmo para separar as fases líquidas.

Toda a solução contendo subproduto orgânico, que é apurada a partir da fase de separação, pode ser fornecida para a coluna absorvendo o ácido (met)acrílico e alguns deles podem ser descartados.

O método de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir fornecimento de agente azeotrópico que é separado na fase separadora na coluna de destilação azeotrópica.

A concentração do subproduto orgânico da solução contendo subproduto orgânico que é fornecido a partir da fase separadora no passo a pode ser na variação de 3 a 50%.

No caso de quando o agente azeotrópico que não é removido, ele é incluído na solução contendo subproduto orgânico que é liberado a partir da fase separadora, após o agente azeotrópico que não é removido e incluído na solução contendo subproduto orgânico que é liberado a partir da fase separadora ser removido em uma coluna de recuperação de solvente, a solução contendo subproduto orgânico pode ser fornecida no passo a.

A coluna de recuperação de solvente pode ser uma coluna empacotada em que um agente de enchimento está incluso ou várias colunas de multi-fases gerais.

A coluna de recuperação de solvente pode ser uma coluna de destilação multi-fases, e desde que o solvente seja geralmente mais leve, o solvente pode ser coletado na parte superior da coluna.

O método de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir fornecimento do agente azeotrópico que é separado na coluna de recuperação de solvente na fase separadora.

O método de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir, no caso de quando o alto ponto de ebulação da impureza é incluso no ácido (met)acrílico que é obtido no passo d, fornecendo o ácido (met)acrílico que é obtido no passo d na coluna de separação do alto ponto de ebulação para remover o alto ponto de ebulação da impureza.

A coluna de separação de alto ponto de ebulação pode ser uma coluna empacotada com um agente de enchimento ou várias colunas multi-fases gerais.

A coluna de separação de alto ponto de ebulação pode ser uma coluna de destilação geral, e a impureza que tem um alto ponto de ebulação pode ser condensada na parte inferior da coluna e então descartada e o ácido (met)acrílico puro pode ser obtido na parte superior da coluna.

- 5 Exemplos de impurezas de alto ponto de ebulação que são separadas na coluna de separação de alto ponto de ebulação podem incluir um dímero de ácido acrílico, um ácido maléico, um ácido maléico anidrido, e um inibidor de polimerização.

10 O método de coletar o ácido (met)acrílico pode ainda incluir um passo de purificação de um ácido acrílico bruto que é obtido na coluna de separação de alto ponto de ebulação. O ácido acrílico bruto significa ser um AAB (Ácido Acrílico Bruto), e significa um ácido acrílico que tem a pureza capaz de sintetizar éster de ácido acrílico.

Através do passo de purificação, o ácido acrílico de alta pureza é capaz de ser obtido.

15 O ácido acrílico de alta pureza é um AAAP (Ácido Acrílico de Alta Pureza), e é um produto de alta pureza que é purificado uma vez mais como comparado ao AAB.

A impureza de alto ponto de ebulação que é obtida na coluna de separação de alto ponto de ebulação é obtida em uma forma de óleo descartado, e pode ser introduzida em um separador dímero a fim de configurar eficientemente um processo.

20 Em um separador dímero, os dímeros ácido acrílico e semelhantes são parcialmente decompostos em monômeros de ácido acrílico e então coletados, e os remanescentes são incinerados como um óleo descartado.

Neste intervalo, um dispositivo de coletar ácido (met)acrílico para coletar um ácido 25 ácido (met)acrílico a partir do gás misturado que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico que são gerados em um reator para produzir o ácido (met)acrílico de acordo com a presente invenção inclui uma coluna de absorção de ácido (met)acrílico que é conectada ao reator para contactar o gás misturado que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico que são descartados a partir do reator com um solvente de absorção de ácido (met)acrílico para ser separado em um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e uma solução contendo ácido (met)acrílico; uma coluna de absorção de subproduto orgânico que é conectada à coluna de absorção do ácido (met)acrílico para entrar em contato com o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que são descartados a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico com solvente de absorção do subproduto orgânico para ser separado no gás que inclui o vapor e a solução contendo subproduto orgânico; uma linha de transporte de reação de gás que conecta a coluna de absorção de subproduto orgânico para o reator e transporta o gás que inclui o vapor que é descartado a partir da coluna de absorção do subproduto para o reator a fim de que o gás que inclui o vapor é utilizado como o gás da reação para produção de ácido (met)acrílico no reator, e um dis-

positivo separando ácido (met)acrílico que é conectado à coluna de absorção de ácido (met)acrílico e separa e obtém o ácido (met)acrílico a partir da solução contendo ácido (met)acrílico que é descartado a partir da coluna de absorção do ácido (met)acrílico.

O dispositivo de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir um solvente de absorção de ácido (met)acrílico que fornece a linha que conecta a coluna de absorção de subproduto orgânico para a coluna de absorção de ácido (met)acrílico e fornece a solução contendo subproduto orgânico que é descartado a partir da coluna de absorção de subproduto orgânico a partir da coluna de absorção do subproduto orgânico para a coluna de absorção ácido (met)acrílico a fim de que a solução contendo o subproduto orgânico é capaz de ser 10 utilizado como um solvente de absorção de ácido (met)acrílico da coluna de absorção do ácido (met)acrílico.

O dispositivo de coletar o ácido (met)acrílico pode ainda incluir uma coluna de separação que é posicionado entre a coluna de absorção de ácido (met)acrílico e o dispositivo de separação do ácido (met)acrílico, e no caso de quando uma substância de baixo ponto 15 de ebulição é incluida na solução contendo ácido (met)acrílico que é descartada a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico, remove a substância de baixo ponto de ebulição a partir da solução contendo ácido (met)acrílico que é descartado a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico, para fornecer a solução contendo ácido (met)acrílico em um dispositivo de separação do ácido (met)acrílico.

20 O dispositivo de separação do ácido (met)acrílico compreende uma coluna de destilação azeotrópico utilizando o agente azeotrópico, e a coluna de destilação azeotrópica, no caso de quando o subproduto orgânico que não é separado na coluna de absorção de ácido (met)acrílico é incluido na solução contendo ácido (met)acrílico que é descartado a partir da coluna de absorção do ácido (met)acrílico, separado da solução contendo ácido 25 (met)acrílico que é descartado a partir da coluna de absorção do ácido (met)acrílico na solução contendo subproduto orgânico e o ácido (met)acrílico.

O dispositivo de coletar o ácido (met)acrílico pode ainda incluir uma fase separadora que é conectada a coluna de destilação azeotrópica, e no caso de quando o agente azeotrópico da coluna de destilação azeotrópica é incluido na solução contendo subproduto orgânico que é descartado a partir da coluna de destilação azeotrópica, separado do agente azeotrópico a partir da solução contendo subproduto orgânico que é descartado a partir da coluna de destilação azeotrópica; e um solvente de absorção do ácido (met)acrílico fornece 30 linha que conecta a fase separadora à coluna de absorção de ácido (met)acrílico e fornece a solução contendo o subproduto orgânico que é descartada a partir da fase separadora na coluna de absorção do ácido (met)acrílico de modo que a solução contendo o subproduto orgânico que é descartado a partir da fase separadora é utilizada como o solvente de absorção 35 do ácido (met)acrílico da coluna de absorção do ácido (met)acrílico.

O dispositivo de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir um agente azeotrópico que fornece linha que conecta a fase separadora para a coluna de destilação azeotrópica e permite fornecer o agente azeotrópico que é descartado a partir da fase separadora em uma coluna de destilação azeotrópica.

- 5 O dispositivo de coletar de ácido (met)acrílico pode ainda incluir uma coluna de recuperar solvente que é posicionado entre a fase separadora e a coluna de absorção de ácido (met)acrílico, e no caso de quando o agente azeotrópico não é removido na fase separadora é incluso na solução contendo subproduto orgânico que é descartado a partir da fase separadora, remove o agente azeotrópico que não é removido e é incluso no subproduto
10 10 orgânico contendo solução que é descartada a partir da fase separadora para suprir a solução contendo subproduto orgânico na coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

- O dispositivo de coletar ácido (met)acrílico pode ainda incluir uma linha de descarte de agente azeotrópico que conecta a coluna de recuperação de solvente com a fase separadora e fornece o agente azeotrópico, que é separado a partir da coluna de recuperação do
15 solvente, na fase separadora.

- O dispositivo coletor de ácido (met)acrílico pode ainda incluir uma coluna de separação de alto ponto de ebulação que é conectada ao dispositivo de separação de ácido (met)acrílico, e no caso de quando a impureza de alto ponto de ebulação é incluída no ácido (met)acrílico que é descartado a partir do dispositivo de separação de ácido (met)acrílico,
20 remove a impureza de alto ponto de ebulação a partir do ácido (met)acrílico que é descartado a partir do dispositivo de separação do ácido (met)acrílico.

De agora em diante, a presente invenção será descrita em detalhes com referência aos desenhos acompanhantes.

- A reação de produção do ácido acrílico é feita no reator (que não é mostrado). Isto
25 é, um ou mais que são selecionados a partir de propano, propileno, isobutileno, acroleina no reator são capazes de serem sujeitos a reação de oxidação catalítica de fase gasosa para obter o ácido acrílico. No caso de quando o ácido acrílico é produzido por usar este método, em uma parte de trás do reator, o gás misturado que inclui um ácido acrílico; propano não reagido, propileno, isobutileno, e/ou acroleina; um gás inerte; dióxido de carbono; e vários
30 subprodutos orgânicos de reação são obtidos. Aqui, o tipo de subprodutos orgânicos que são inclusos na mistura gasosa podem ser vários, mas o caso de quando o subproduto orgânico é ácido acético será descrito como um exemplo agora em diante. Entretanto, este não é limitado ao mesmo.

- Como descrito acima, o método para coletar o ácido acrílico de acordo com uma
35 primeira modalidade da presente invenção, em que o ácido acrílico é coletado a partir da mistura gasosa 1 que é gerada na reação de produção do ácido acrílico, será descrito com referência a FIG.1 acompanhante.

A mistura gasosa 1 que é gerada na produção da reação do ácido acrílico é descartada a partir do reator como mostrado na FIG. 1 a ser provida na parte inferior da coluna da coluna de absorção de ácido acrílico 101.

Aqui, o primeiro solvente de absorção é fornecido através do primeiro solvente de absorção inserido na linha 14 que é posicionada na parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico 101 na coluna de absorção de ácido acrílico 101.

O primeiro solvente de absorção que é fornecido através do primeiro solvente de absorção inserido na linha 14 na coluna de absorção ácido acrílico 101 é descartado a partir da coluna de absorção do ácido acético 102 é uma solução aquosa contendo ácido acético que é transportado através da solução aquosa contendo ácido acético transportado na linha 13 que é o solvente de absorção de ácido (met)acrílico que fornece a linha, descartado a partir de solução aquosa contendo ácido acético e/ou fase separadora 105, e transportada através da linha de transporte de solução aquosa contendo ácido acético 11 que é outro solvente de absorção do ácido (met)acrílico que fornece a linha, e a concentração do ácido acético do primeiro solvente de absorção pode ser 3% ou mais.

Consequentemente, se o ácido acético contendo o primeiro solvente de absorção e a mistura gasosa 1 que são fornecidas através do primeiro solvente de absorção inseridos na linha 14 encontram outro dentro da coluna de absorção de ácido acrílico 101, o ácido acrílico que é incluído na mistura gasosa 1 é absorvido em ácido acético contendo primeiro solvente de absorção para ser descartado em uma forma de solução aquosa, que é, em um ácido acrílico contendo solução aquosa através da parte baixa da coluna do ácido acrílico absorvendo a coluna 101.

Em adição, desde que o ácido acrílico que é incluso na mistura gasosa 1 é absorvido no ácido acético contendo primeiro solvente de absorção, o ácido acrílico que é incluído na mistura gasosa é removido, mas a mistura gasosa que inclui vários outros gases e o ácido acético que é subproduto orgânico é descartado através da linha de descarte 15 que é posicionado na coluna de ácido acrílico absorvendo coluna 101.

Uma porção de gás do gás que é liberado a partir da linha de liberação 15 é movido através da linha de descarte 17 em um incinerador (que não é mostrado), e liberado após o descarte aquecido ser coletado. Outra porção de gás é fornecida através da linha de inserção de gás 16 em coluna de absorção de ácido acético 102.

Se o gás que é adicionado na coluna de absorção de ácido acético 102 é um processo de água 12 que é fornecido para dentro da coluna de absorção de ácido acético 102 encontra um ao outro dentro da coluna de absorção de ácido acético 102, o ácido acético que está incluso no gás que é fornecido através da linha de inserção de gás 16 na coluna de absorção de ácido acético 102 é absorvido no processo água 12 e então é liberado em uma forma de solução aquosa, que é, em forma de solução aquosa contendo ácido acético

através da parte inferior da coluna da coluna de absorção de ácido acético 102.

Como descrito acima, a solução aquosa contendo ácido acético é utilizada como o solvente de absorção contendo ácido acético da coluna de absorção de ácido acrílico 101 através da linha de transporte da solução aquosa contendo ácido acético 13.

5 Aqui, o ácido acrílico que não é absorvido pelo ácido acético contendo o primeiro solvente de absorção da coluna de absorção de ácido acrílico 101 pode ser incluso no gás que é inserido através da linha de inserção de gás 16 na coluna de absorção de ácido acético 102, e neste caso, ele pode ser absorvido em conjunção com o ácido acético no processo água 12 no interior da coluna de absorção de ácido acético 102. Consequentemente, o
10 ácido acrílico pode ser parcialmente incluso na solução aquosa contendo ácido acético que é liberada através do ácido acético contendo linha de transporte da solução aquosa 13 na parte inferior da coluna da coluna de absorção de ácido acético 102.

Em adição, desde que o ácido acético do gás que é inserido através da linha de inserção de gás 16 na coluna de absorção de ácido acético 102 é absorvido pelo processo
15 água 12 no interior da coluna de absorção de ácido acético 102 e removido, o gás em que o ácido acético é dificilmente incluso é liberado através da linha 18 do ciclo gasoso que é a linha de transporte da reação gasosa na parte superior da coluna da coluna de absorção de ácido acético 102. A linha de ciclo gasoso 18 supre este gás no reator a fim de que o gás seja capaz de ser utilizado na produção de reação do ácido acrílico, que é feito no reator.

20 Neste tempo, a solução aquosa contendo ácido acrílico que é liberado através da parte inferior da coluna da coluna de absorção do ácido acrílico 101 é inserido através da coluna separadora inserida na linha 2 na coluna separadora 103. Na coluna separadora 103, a substância de baixo ponto de ebulação que é incluída na solução aquosa contendo ácido acrílico que é inserido na coluna separadora 103 é removida. Aqui, um exemplo da substância
25 de baixo ponto de ebulação que é incluída na solução aquosa contendo ácido acrílico pode ser acroleina.

A solução aquosa contendo ácido acrílico em que a substância de baixo ponto de ebulação é removida é liberada a partir da coluna separadora 103 e é inserida através coluna de destilação azeotrópica inserida na linha 3 na coluna de destilação azeotrópico 104.

30 Desde que a solução aquosa contendo ácido acrílico que é inserida na coluna de destilação azeotrópica 104 é destilada sob o agente azeotrópico da coluna de destilação azeotrópica 104, o agente azeotrópico, a água e a solução contendo ácido acético são liberados através da parte superior da coluna de coluna de destilação azeotrópica 104, e o ácido acrílico de alta concentração que dificilmente inclui a água, o ácido acético e o agente
35 azeotrópico é liberado através da parte inferior da coluna da coluna de destilação azeotrópica 104.

Aqui, o agente azeotrópico, a água e a solução contendo ácido acético que são li-

berados através da parte superior da coluna da coluna de destilação azeotrópica 104 são inseridos através da fase separadora inserida na linha 4 na fase separadora 105.

A solução que é inserida na fase separadora 105 é separada na camada orgânica que inclui o agente azeotrópico e uma camada aquosa que inclui o ácido acético, e aqui, a 5 camada orgânica é inserida através da linha de retorno 6 que é agente azeotrópico fornecendo a linha na coluna de destilação azeotrópica 104, e a camada de água que inclui o ácido acético é liberada para a fase separadora liberada na linha 7. Uma porção da solução aquosa contendo ácido acético que é liberada para a fase separadora libera a linha 7 é sujeita ao tratamento de água descartada através da linha de tratamento de água descartada 10 8, e uma porção da mesma é fornecida através da linha de transporte da solução aquosa contendo ácido acético 11 na coluna de absorção de ácido acrílico 101 e é reutilizado como ácido acético contendo o primeiro solvente de absorção.

Em adição, a alta concentração de ácido acrílico que dificilmente inclui a água, o ácido acético e o agente azeotrópico que são liberados para a parte inferior da coluna da 15 coluna de destilação azeotrópica 104 é inserida através da linha de transporte da coluna de separação de alta ebulação 5 na coluna de separação de alto ponto de ebulação 107.

A alta concentração de ácido acrílico que é inserida na coluna de separação de alto ponto de ebulação 107 é separada do ácido acrílico bruto 9 que é liberado a partir da coluna 20 de separação de alto ponto de ebulação 107 para a parte superior da coluna de separação de alto ponto de ebulação 107, e a impureza de alto ponto de ebulação 10 que é uma forma de óleo descartado e é liberado para a parte inferior da coluna de separação de alto ponto de ebulação 107.

Aqui, o ácido acrílico 9 pode ser adicionamente sujeito a um processo de purificação aprofundado para a produção do ácido acrílico de alta pureza, e a impureza de alto ponto de ebulação 10 pode ser introduzida em um dímero separador (que não é mostrado) para configuração eficiente do processo.

Neste tempo, o método de coletar ácido acrílico de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção, no caso de quando o agente azeotrópico é incluído na solução aquosa contendo ácido acético que é liberado a partir da fase separadora 105, a configuração é a mesma como a primeira modalidade, exceto que este é filtrado uma vez mais na coluna de recuperação de solvente 106, e somente o agente azeotrópico filtrado é retornado na fase separadora 105. Consequentemente, a mesma configuração como a primeira modalidade não será descrita daqui em diante.

Como mostrado na FIG. 2, a solução que é inserida através da fase separadora inserida 35 na linha 4 na fase separadora 105 é separada na camada orgânica que inclui o agente azeotrópico e a camada de água que inclui o ácido acético, e aqui, a camada orgânica é inserida através da linha de retorno 6 na coluna de destilação azeotrópica 104, e a camada

de água que inclui o ácido acético é inserida através da coluna de recuperação do solvente inserido na linha 7a na coluna de recuperação de solvente 106.

No caso de quando o agente azeotrópico é incluído no ácido acético contendo solução aquosa que é inserido através da coluna de recuperação de solvente inserida na linha 5 7a na coluna de recuperação de solvente 106, o agente azeotrópico é liberado para a parte superior da coluna de recuperação de solvente 106 e é retornada através da linha de liberação de solvente 7b que é o agente azeotrópico liberado na fase separadora 105, e o ácido acético contendo a solução aquosa em que o agente azeotrópico é completamente removido é liberado através da parte inferior da linha liberada da coluna 7c da coluna de recuperação 10 106. Depois, uma porção da solução aquosa contendo ácido acético que é liberada para liberar a linha 7c da mesma maneira como a primeira modalidade é sujeita ao tratamento de descarte de água através da linha de tratamento de água descartada 8, e uma porção da mesma é fornecida através de linha de transporte de solução aquosa contendo ácido acético 11 na coluna de absorção de ácido acrílico 101 e é reutilizada como o 15 ácido acético contendo o primeiro solvente de absorção.

Modo para Invenção

De agora em diante, a presente invenção será descrita em maiores detalhes na luz dos Exemplos, mas a presente invenção não é limitada à mesma.

Exemplo1 [destilação azeotrópica utilizando tolueno (a concentração do ácido acético da solução aquosa de ácido acrílico é 2,44%)].

A solução aquosa de ácido acrílico (ácido acrílico 65% por peso, ácido acético 2,44% por peso e água 32,5% por peso) que foi obtida pela absorção do ácido acrílico de mistura gasosa que foi obtido através do reator de oxidação de propileno com uma água foi sujeita à destilação azeotrópica na coluna de bandeja peneirada tendo o número de bandejas de 37 e o diâmetro de 50 mm. O material bruto de ácido acrílico fornecido foi a parte central da 15^a bandeja, e tolueno foi introduzido como o agente azeotrópico na 2^a bandeja. Enquanto a operação normal foi feita, o estado de operação foi a temperatura para a parte superior da coluna de 40,5 °C, a temperatura da parte inferior da coluna de 97 °C, a pressão da parte superior da coluna de 14665.46 Pa (110 torr), a pressão da parte inferior da coluna 25 de 19998.35 Pa (150 torr), a alimentação inserida na taxa de 6,5 g/min, o tolueno inserido na taxa de 14,2 g/min. O ácido acrílico que foi obtido na parte inferior da coluna incluiu 98,2% por peso do ácido acrílico, 136 ppm do ácido acético, 557 ppm de água, e 5 ppm de tolueno. A composição de camada de água da solução de destilação que foi obtida na parte superior da coluna foi 6,3 % por peso do ácido acético e 1,3% por peso do ácido acrílico.

Exemplo 2 [destilação azeotrópica utilizando tolueno (a concentração do ácido acético da solução aquosa de ácido acrílico é 3,7%)].

A mesma operação como no Exemplo 1 foi feita, exceto que a concentração do áci-

do acético da solução aquosa de ácido acrílico que foi introduzida na coluna de destilação azeotrópica no Exemplo 1 foi 3,7%. Enquanto a operação normal foi feita, o estado de operação foi a temperatura da parte superior da coluna de 41 °C, a temperatura da parte inferior da coluna de 97 °C, a pressão da parte superior de 110 14665.46 Pa (110 torr), a pressão da parte inferior da coluna de 19998.35 Pa (150 torr), a alimentação inserida na taxa de 6,5 g/min, o tolueno inserido na taxa de 14,2 g/min. O ácido acrílico que foi obtido na parte inferior da coluna incluiu 98,2% por peso de ácido acrílico, 250 ppm de ácido acético, 400 ppm de água, e 4 ppm de tolueno. A composição de camada de água da solução de destilação que foi obtida na parte superior da coluna foi 9,4% por peso de ácido acético e 0,8% por peso de ácido acrílico.

Exemplo 3 [coluna de absorção de ácido acrílico:ácido acético separado]

O produto gasoso que incluiu o ácido acrílico que foi gerado no reator de oxidação de propileno foi introduzido na parte inferior da coluna de absorção de ácido acrílico em que redes de empacotamento foram empacotadas e que tiveram diâmetro interno de 70 mm e a altura de 1050 mm em uma taxa de fluxo de 145 L/min. Na parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico, solução aquosa de ácido acético 9% foi vaporizada como o solvente de absorção de ácido acrílico na taxa de 16 g/min em uma forma pulverizada. A concentração da solução aquosa de ácido acético foi fixada em consideração da concentração de ácido acético dos condensados superiores da coluna de destilação azeotrópica e a concentração do ácido acético da solução aquosa de ácido acético que foi liberada na parte inferior da coluna de absorção de ácido acético. A temperatura da parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico foi controlada a 64 °C, e nesta temperatura, o gás em que a mistura foi saturada foi liberado para a parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico. Neste tempo, a quantidade de ácido acético que foi separada para a parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico foi o nível em que 69% do ácido acético que foi incluso na solução aquosa de ácido acético adicionado à coluna de absorção de ácido acrílico como o solvente de absorção de ácido acrílico foi removido, e a concentração de ácido acético do gás que foi liberada para a parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico foi 2500 ppmv.

Exemplo 4 [coluna de absorção de ácido acrílico: ácido acético separado]

A mesma operação como o Exemplo 3 foi feita, exceto que a concentração da solução aquosa de ácido acético que foi fornecida na parte superior da coluna de absorção do ácido acrílico no Exemplo 3 foi 12%. Neste momento, a quantidade de ácido acético que foi separado para a parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico foi o nível em que 67% do ácido acético que foi incluso na solução aquosa de ácido acético adicionada à coluna de absorção de ácido acrílico como o solvente de absorção de ácido acrílico foi removido, e a concentração do ácido acético do gás que foi liberado para a parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico foi 3200 ppmv.

Exemplo 5 [A remoção do ácido acético na coluna de absorção de ácido acético]

A partir de uma porção de gás que foi liberada a partir da parte superior da coluna de absorção de ácido acrílico, o ácido acético foi removido através da coluna de absorção de ácido acético, e o gás livre de ácido acético foi reciclado no reator. A coluna de absorção em cuja rede de empacotamento foi empacotada e que teve diâmetro interno de 70 mm e a altura de 1050 mm foi utilizada como a coluna de absorção de ácido acético. Na parte inferior da coluna de absorção de ácido acético, o gás N₂ que incluiu o vapor saturado 64C em que a concentração do ácido acético foi 2500 ppmv foi introduzido na proporção de 70 L/min, e na parte superior da coluna de absorção de ácido acético, a fim de absorver o ácido acético, o processo água foi pulverizado na proporção de 15 g/min em uma forma de pulverizado. A temperatura da parte superior da coluna de absorção de ácido acético foi mantida a 63 °C. Neste momento, a concentração do ácido acético do gás que foi liberado para a parte superior da coluna de absorção de ácido acético foi 329 ppmv, e foi o nível em que 88% do ácido acético que foi incluso no gás introduzido para a parte inferior da coluna de absorção de ácido acético foi removido.

Exemplo 6 [Remoção do ácido acético na coluna de absorção de ácido acético]

A mesma operação como no Exemplo 5 foi feito, exceto que a taxa de fluxo do processo de água que foi fornecido para a parte superior da coluna de absorção de ácido acético no Exemplo 5 foi 20 g/min. Neste momento, a concentração do ácido acético do gás foi liberado para a parte superior da coluna de absorção de ácido acético foi 230 ppmv, e foi o nível em que 91% de ácido acético que foi incluso no gás introduzido à parte inferior da coluna de absorção de ácido acético foi removido.

Exemplo 7 [A remoção do ácido acético na coluna de absorção de ácido acético]

A mesma operação como o Exemplo 5 foi feita, exceto que a concentração do ácido acético do gás que foi introduzido na parte inferior da coluna de absorção de ácido acético no Exemplo 5 foi aumentada para 3200 ppmv e a taxa de fluxo do processo de água que foi fornecido para a parte superior da coluna de absorção de ácido acético foi 15 g/min. Neste momento, a concentração de ácido acético do gás que foi liberado para a parte superior da coluna de absorção de ácido acético foi 270 ppmv, e foi o nível em que 91% do ácido acético foi incluso no gás introduzido para parte inferior da coluna de absorção de ácido acético foi removido.

Exemplo 8 [Remoção de ácido acético na coluna de absorção do ácido acético]

A mesma operação como o Exemplo 5 foi feita, exceto que a concentração do ácido acético do gás que foi introduzido na parte inferior da coluna de absorção de ácido acético no Exemplo 5 foi aumentado para 3200 ppmv e o taxa de fluxo do processo aquoso que foi fornecido para a parte superior da coluna de absorção de ácido acético foi 20 g/min. Neste momento, a concentração de ácido acético do gás que foi liberado para parte superior da

coluna de absorção de ácido acético foi 220 ppmv, e foi o nível em que 93% do ácido acético que foi incluso no gás introduzido para a parte inferior da coluna de absorção de ácido acético foi removido.

Exemplo 9 [Reação de Oxidação de Propileno]

5 Como fixado na cama tubular do reator para a reação de oxidação do propileno, a cama tubular do reator que teve o diâmetro interno do tubo de contato no reator de 26 mm e a espessura da parede do tubo de contato de 2 mm foi utilizada.

O empacotamento do catalisador no tubo de contato da cama fixa tubular do reator foi feito de modo que a camada de substância inativa (alumina) tendo o tamanho de 755 10 mm, o primeiro estágio do catalisador tendo o tamanho de 3000 mm, a camada de substância inativa tendo o tamanho de 2000 mm, e o segundo estágio de catalisador tendo o tamanho de 3000 mm foram sequencialmente empacotados a partir da entrada da reação gasosa.

Aqui, como o catalisador de primeiro estágio, o catalisador da Patente Registrada 15 Coreana No. 0349602, que foi baseada no molibdênio (Mo) e bismuto (Bi), foi utilizado. Como o catalisador do segundo estágio, o catalisador da Patente Registrada Coreana No. 0378018, que foi baseada no molibdênio (Mo) e vanádio (V), foi utilizado.

Em adição, no caso da cama fixa tubular do reator, desde que o tubo de proteção da condução térmica no tubo de contato da cama fixa tubular do reator foi instalado no meio 20 do tubo de contato, o tubo foi configurado de forma que a medida da temperatura da região inteira do reator. A temperatura da parede externa do tudo de contato foi configurada de modo a ser independentemente controlada de acordo com o passo através de sais fundidos e ciclados, então a temperatura do tubo de contato foi constantemente mantida através da ciclagem do sal fundido, e a reação gasosa que incluiu o material bruto foi inserida no tubo 25 de contato do reator através da parte inferior do reator.

Aqui, antes da reação gasosa que foi inserida no tubo de contato ser inserida no reator, a reação gasosa foi suficientemente aquecida por um dispositivo para aumentar a temperatura do mesmo, e então inserida no reator.

A concentração do propileno da reação gasosa foi 7,5%, a concentração de O₂ foi 30 14,8%, a proporção maior de O₂/C₃ foi 1,97, as velocidades espaciais do primeiro estágio e o catalisador do segundo estágio foram respectivamente mantidos a 1260 hr⁻¹ e 1400 hr⁻¹. Neste momento, a temperatura da parede externa do reator no primeiro estágio foi na variação de 300 ~ 310 °C, e a temperatura da parede externa do reator no segundo estágio foi na variação de 260 ~ 270 °C.

35 Todas as condições foram as mesmas entre elas, na reação gasosa em que o gás incluindo o vapor que foi liberado para a parte superior da coluna de absorção de ácido acético no Exemplo 8 foi misturado, no caso de quando a concentração da mistura da reação

gasosa foi 7,5%, a temperatura do ponto aquecido do catalisador do primeiro estágio foi 383 °C, a temperatura do ponto aquecido do catalisador no segundo estágio foi 327 °C, e a produção do ácido acrílico foi 84,7%.

Exemplo 10 [A reação de oxidação do propileno]

5 O mesmo processo como o Exemplo 9 foi feito, exceto que na reação gasosa em que o gás incluindo o vapor que foi liberado na parte superior da coluna de absorção do ácido acético no Exemplo 8 foi misturado, a concentração da mistura da reação gasosa foi 10%. Dessa forma, a temperatura do ponto aquecido do catalisador do primeiro estágio foi 373 °C, a temperatura do ponto aquecido do catalisador do segundo estágio foi 323 °C, e a
10 produção de ácido acrílico foi aumentada a 85,3%.

Como descrito acima, de acordo com a presente invenção, no caso de quando o subproduto orgânico contendo a solução foi utilizado como o solvente de absorção que foi utilizado para obter o ácido (met)acrílico que foi incluído no subproduto orgânico e ácido (met)acrílico misturado com gás em uma solução contendo ácido (met)acrílico, pode ser
15 visto que a produção da proporção do ácido (met)acrílico foi aumentada.

Em adição, após o subproduto orgânico que foi incluído no subproduto orgânico contendo gás ser suficientemente removido, ele foi fornecido no reator em que a produção de reação do ácido (met)acrílico foi feita para participar na reação de produção do ácido (met)acrílico. Então, no caso de quando o gás em que o subproduto orgânico convencional
20 não foi suficientemente removido foi fornecido no reator, a ocorrência de problemas no processo foi prevenida pelo subproduto orgânico que foi incluído no gás.

Em adição, na produção do reator do ácido (met)acrílico, durante a produção do ácido (met)acrílico por uso do catalisador, no caso do catalisador utilizado, a mistura é requerida a fim de fazer a operação estável. Neste momento, no gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor, o subproduto orgânico é suficientemente removido, e desde que o gás incluído na umidade seja capaz de ser fornecido no reator de produção do ácido (met)acrílico, o vapor do tipo processo de água que é adicionado na reação inicial pode ser salvo. Em adição, no catalisador no reator, um ponto em que a temperatura é anormalmente alta ou acúmulo de calor é relativamente alto, isto é, um ponto de calor, pode ocorrer. Este
25 ponto de calor é capaz de ser reduzido para aumentar a estabilidade do catalisador e para aumentar a produção da reação.
30

REIVINDICAÇÕES

1. Método de coletar ácido (met)acrílico para coletar um ácido (met)acrílico a partir de uma mistura gasosa que inclui um subproduto orgânico, um vapor, e um ácido (met)acrílico que são gerados em uma reação de produção do ácido (met)acrílico,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que o método de coleta do ácido (met)acrílico compreende os passos de:
 - a) por em contato a mistura gasosa que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico com um solvente de absorção do ácido (met)acrílico para obter um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e a solução contendo ácido (met)acrílico enquanto o gás e a solução contendo ácido (met)acrílico são separados um do outro;
 - b) por em contato o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que são obtidos no passo a com o solvente de absorção do subproduto orgânico para obter o gás que inclui o vapor e a solução contendo o subproduto orgânico enquanto o gás e a solução contendo subproduto orgânico são separados um do outro;
 - c) fornecer o gás que inclui o vapor que é obtido no passo b na reação de produção do ácido (met)acrílico; e
 - d) obter o ácido (met)acrílico a partir da solução contendo ácido (met)acrílico que é obtido no passo a enquanto o ácido (met)acrílico e a solução contendo ácido (met)acrílico são separados um do outro.
2. Método de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no caso de quando uma substância de baixo ponto de ebulação é incluída na solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a, após a solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a ser fornecida na coluna de separação para remover a substância de baixo ponto de ebulação, a solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a é fornecida no passo d.
20
3. Método de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** ainda pelo fato de compreender:
fornece a solução contendo subproduto orgânico que é obtida no passo b no passo a de forma a ser utilizada como o solvente de absorção de ácido (met)acrílico do passo a.
4. Método de coletar o ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a concentração do subproduto orgânico da solução contendo subproduto orgânico que é obtida no passo b está na variação de 3~50%.
30
5. Método de coletar o ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no caso de quando o subproduto orgânico que não é separado no passo b está incluído no gás que inclui o vapor obtido no passo b, a concentração do subproduto orgânico do gás que inclui o vapor obtido no passo b está na variação de 0 a 1000 ppmv.
35

6. Método de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o método de produção do ácido (met)acrílico é feito no reator em que um ou mais reagentes selecionados do grupo consistindo de propano, propileno, isobutileno, t-butileno, butano, e (met)acroleina são sujeitos a reação de oxidação sob 5 o catalisador, e no passo c, o gás que inclui o vapor obtido no passo b é fornecido no reator.

7. Método de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que no caso de quando o subproduto orgânico que não é separado no passo a é incluído na solução contendo o ácido (met)acrílico que é obtida no passo a, no passo d, a solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida no passo a é separada 10 na solução contendo subproduto orgânico e o ácido (met)acrílico por um método de destilação e obtida.

8. Método de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** ainda pelo fato de compreender:

fornecer a solução contendo o subproduto orgânico que é obtido no passo d dentro 15 do passo a de forma a ser utilizado como o solvente de absorção de ácido (met)acrílico do passo a.

9. Método de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender:

no passo d, o método de destilação é um método de destilação azeotrópico em que 20 uma coluna de destilação azeotrópica em que um agente azeotrópico é fornecido é utilizado, no caso de quando o agente azeotrópico é incluído na solução contendo subproduto orgânico que é obtido no passo d,

fornecer a solução contendo subproduto orgânico a partir da coluna de destilação azeotrópica a um separador de fase para separar o agente azeotrópico a partir da solução 25 contendo o subproduto orgânico; e

fornecer a solução contendo subproduto orgânico a partir da qual o agente azeotrópico é removido a partir da fase separadora no passo a para usar a solução contendo o subproduto orgânico como o solvente de absorção de ácido (met)acrílico do passo a.

10. Método de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 9, 30 **CARACTERIZADO** pelo fato de que no caso de quando o agente azeotrópico que não é removido está incluído na solução contendo o subproduto orgânico que é liberado a partir da fase separadora, após o agente azeotrópico que não é removido e incluído na solução contendo subproduto orgânico que é liberado a partir da fase separadora é removido em uma coluna de recuperação de solvente, a solução contendo o subproduto orgânico é fornecida 35 no passo a.

11. Método de coletar o ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender:

no caso de quando a impureza de alto ponto de ebulação é incluída no ácido (met)acrílico que é obtido no passo d,

fornecer o ácido (met)acrílico que é obtido no passo d na coluna de separação de alto ponto de ebulação para remover a impureza de alto ponto de ebulação.

5 12. Dispositivo de coleta de ácido (met)acrílico para coletar um ácido (met)acrílico a partir da mistura gasosa que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico que são gerados em um reator para produzir o ácido (met)acrílico, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de coleta do ácido (met)acrílico compreende:

10 uma coluna de absorção de ácido (met)acrílico que é conectada a um reator para por em contato a mistura gasosa que inclui o subproduto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico que são liberados a partir do reator com um solvente de absorção de ácido (met)acrílico a ser separado em um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e uma solução contendo ácido (met)acrílico;

15 uma coluna de absorção de subproduto orgânico que é conectada à coluna de absorção de ácido (met)acrílico para por em contato o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que são liberados a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico com o solvente de absorção de subproduto orgânico a ser separado em um gás que inclui o vapor e a solução contendo subproduto orgânico;

20 uma linha de transporte de reação gasosa que conecta a coluna de absorção de subproduto orgânico ao reator e transporta o gás que inclui o vapor que é liberado a partir da coluna de absorção de bioproduto orgânico para o reator a fim de que o gás que inclui o vapor é utilizado como a reação gasosa para produção do ácido (met)acrílico no reator; e

25 um dispositivo de separação de ácido (met)acrílico que é conectado a coluna de absorção de ácido (met)acrílico e separado e obtém o ácido (met)acrílico a partir da solução contendo o ácido (met)acrílico que é liberada a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

13. Dispositivo de coleta de ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** ainda pelo fato de compreender:

30 um solvente de absorção de ácido (met)acrílico fornece uma linha que conecta a coluna de absorção de subproduto orgânico para a coluna de absorção de ácido (met)acrílico e fornece solução contendo subproduto orgânico que é liberada a partir da coluna de absorção de subproduto orgânico a partir da coluna de absorção de subproduto orgânico da coluna de absorção de ácido (met)acrílico de modo que a solução contendo o subproduto orgânico é capaz de sendo utilizada como o solvente de absorção do ácido (met)acrílico da coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

35 14. Dispositivo de coleta do ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** ainda pelo fato de compreender:

uma coluna de separação que é posicionada entre a coluna de absorção de ácido (met)acrílico e o dispositivo de separação do ácido (met)acrílico, e no caso de quando uma substância de baixo ponto de ebulação é incluída na solução contendo ácido (met)acrílico que é liberada a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico, separa a substância de 5 baixo ponto de ebulação a partir da solução contendo ácido (met)acrílico que é liberada a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico para fornecer a solução contendo o ácido (met)acrílico no dispositivo de separação de ácido (met)acrílico.

15. Dispositivo de coleta de ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de separação de ácido (met)acrílico com- 10 preende uma coluna de destilação azeotrópica utilizando o agente azeotrópico,

a coluna de destilação azeotrópica, no caso de quando o subproduto orgânico que não é separado na coluna de absorção de ácido (met)acrílico é incluído na solução contendo ácido (met)acrílico que é liberada a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico, se- 15 para a solução contendo o ácido (met)acrílico que é liberada a partir da coluna de absorção de ácido (met)acrílico na solução contendo o subproduto orgânico e o ácido (met)acrílico.

16. Dispositivo de coleta de ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** ainda pelo fato de compreender:

uma fase separadora que é conectada a uma coluna de destilação azeotrópica, e no caso de quando o agente azeotrópico da coluna de destilação azeotrópica é incluído na 20 solução contendo o subproduto orgânico que é liberado a partir da coluna de destilação a- zeotrópica separa o agente azeotrópico a partir da solução contendo subproduto orgânico que é liberada a partir da coluna de destilação azeotrópica; e

um solvente de absorção de ácido (met)acrílico fornece a linha que conecta a fase separadora da coluna de absorção de ácido (met)acrílico e fornece a solução contendo o 25 subproduto orgânico que é liberado a partir da fase separadora na coluna de absorção de ácido (met)acrílico a fim de que a solução contendo o subproduto orgânico que é liberado a partir da fase separadora é utilizada como o solvente de absorção de ácido (met)acrílico da coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

17. Dispositivo de coleta de ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 16, 30 **CARACTERIZADO** pelo fato de ainda compreender:

uma coluna de recuperação do solvente que é posicionada entre a fase separadora e a coluna de absorção de ácido (met)acrílico, e no caso de quando o agente azeotrópico que não é removido na fase separadora é incluído na solução contendo subproduto orgânico que é liberado a partir da fase separadora, remove o agente azeotrópico que não é removi- 35 do e é incluído na solução contendo subproduto orgânico que é liberado a partir da fase se- paradora para fornecer a solução contendo subproduto orgânico na coluna de absorção de ácido (met)acrílico.

18. Dispositivo de coletar ácido (met)acrílico, de acordo com a reivindicação 12,
CARACTERIZADO pelo fato de ainda compreender:

uma coluna separação de alto ponto de ebulação que é conectada no dispositivo de
separação de ácido (met)acrílico, e no caso de quando a impureza de alto ponto de ebulação
5 é incluída no ácido (met)acrílico que é liberado a partir do dispositivo de separação do ácido
(met)acrílico, remove a impureza de alto ponto de ebulação a partir do ácido (met)acrílico
que é liberado a partir do dispositivo de separação de ácido (met)acrílico.

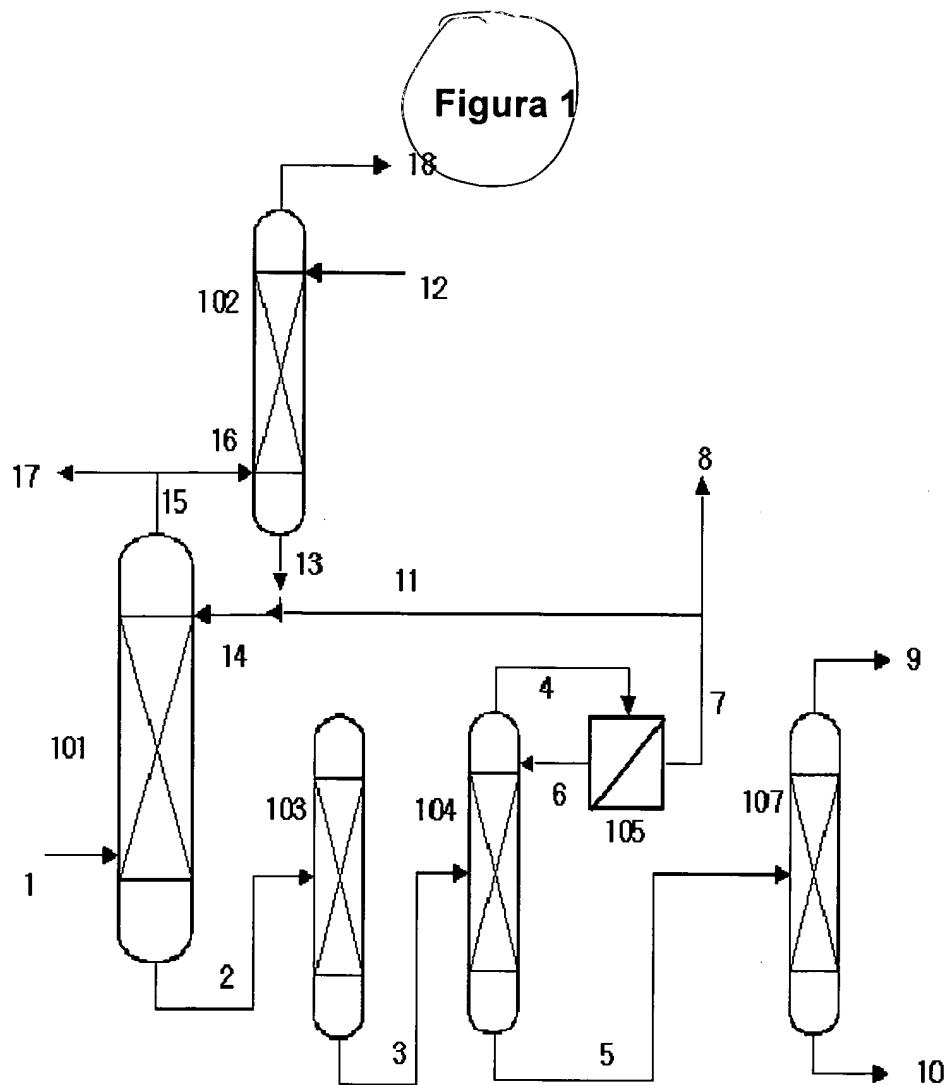
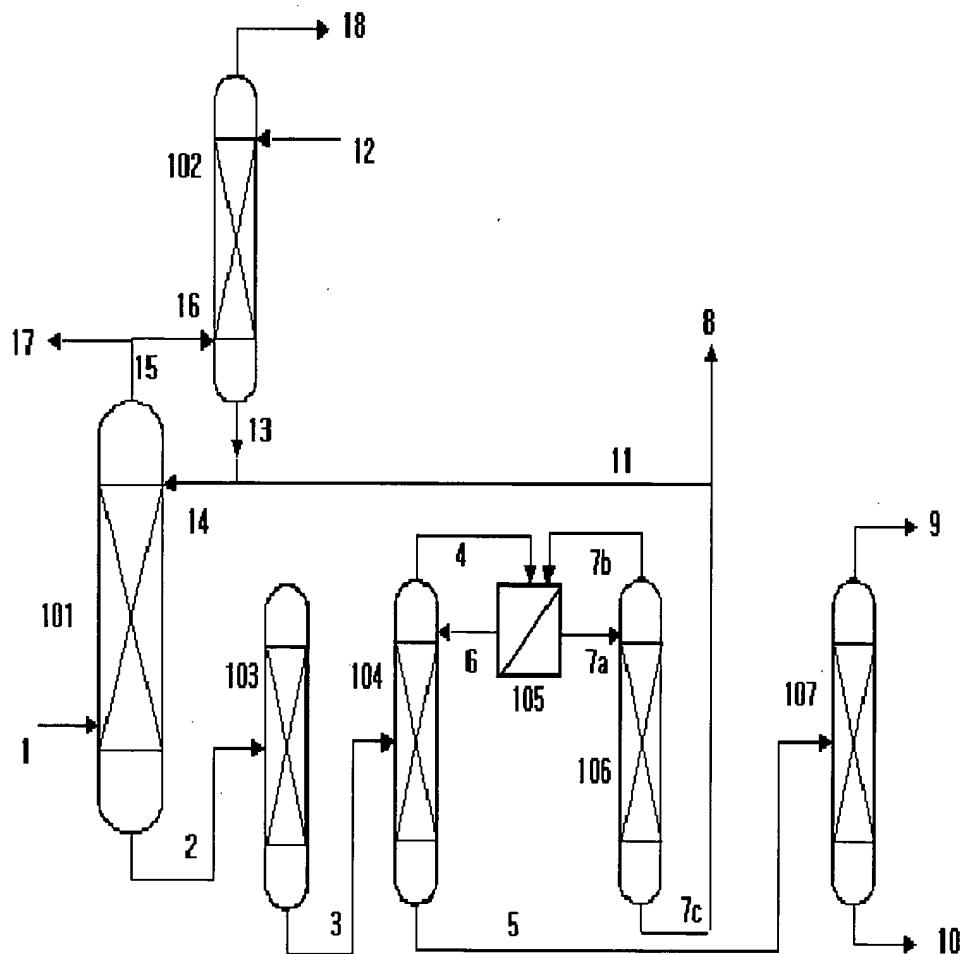
Figura 1

Figura 2

RESUMO**"MÉTODO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO E APARATO PARA COLETAR ÁCIDO (MET)ACRÍLICO"**

A presente invenção fornece um método de coleta de ácido (met)acrílico para cole-
tar o ácido (met)acrílico a partir de uma mistura gasosa que inclui um subproduto orgânico,
um vapor, e um ácido (met)acrílico que são gerados em uma reação de produção do ácido
(met)acrílico, que inclui as etapas de a) por em contato a mistura gasosa que inclui o sub-
produto orgânico, o vapor, e o ácido (met)acrílico com um solvente de absorção de ácido
(met)acrílico para obter um gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor e a solução con-
tendo ácido (met)acrílico enquanto o gás e a solução contendo ácido (met)acrílico são sepa-
rados um do outro; b) por em contato o gás que inclui o subproduto orgânico e o vapor que
são obtidos na etapa a com o solvente de absorção do subproduto orgânico para obter o
gás que inclui o vapor e a solução contendo o subproduto orgânico enquanto o gás e a solu-
ção contendo o subproduto orgânico são separados um do outro; c) fornecer o gás que in-
clui o vapor que é obtido na etapa b na reação de produção do ácido (met)acrílico; e d) obter
o ácido (met)acrílico a partir da solução contendo ácido (met)acrílico que é obtida na etapa a
enquanto o ácido (met)acrílico e a solução contendo ácido (met)acrílico são separados um
do outro, e um dispositivo de coleta de ácido (met)acrílico.