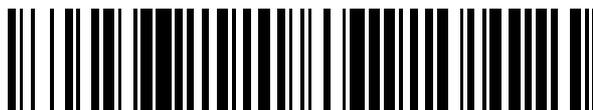


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 338**

51 Int. Cl.:

C07C 45/35 (2006.01)
C07C 45/78 (2006.01)
C07C 47/22 (2006.01)
C07C 51/21 (2006.01)
C07C 51/42 (2006.01)
C07C 57/07 (2006.01)
B01D 53/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2004 E 04792050 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2013 EP 1688405**

54 Título: **Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico**

30 Prioridad:

28.11.2003 JP 2003399217

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.11.2013

73 Titular/es:

**MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION (100.0%)
1-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8251, JP**

72 Inventor/es:

**YADA, SHUHEI;
OGAWA, YASUSHI;
TAKASAKI, KENJI;
SUZUKI, YOSHIRO y
JINNO, KIMIKATSU**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 428 338 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico y, más específicamente, a un método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico usando un disolvente para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico a partir de un gas que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico obtenido mediante oxidación catalítica en fase de vapor de propileno, propano o isobutileno usando oxígeno molecular.

Antecedentes de la técnica

La (met)acroleína o el ácido (met)acrílico se produce habitualmente usando un reactor de múltiples tubos mediante una reacción de oxidación catalítica en fase de vapor de propileno, propano o isobutileno en presencia de un catalizador de óxido mixto usando oxígeno molecular o un gas que contiene oxígeno molecular. Puede obtenerse (met)acroleína o ácido (met)acrílico a partir del gas de reacción resultante mediante un método de captación usando un disolvente de captación.

Un ejemplo de un método convencional para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico a partir de un gas que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico usando un disolvente incluye un método de captación que usa agua o una disolución acuosa como disolvente de captación. Un ejemplo de un método de captación de este tipo incluye una técnica conocida que implica enfriar un volumen grande de un gas ajustando la composición de una disolución acuosa usada para la captación, para captar de este modo (met)acroleína o ácido (met)acrílico (véase, por ejemplo, el documento JP 09-157213 A).

El método convencional para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico a partir de un gas que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico usando una disolución acuosa tiene problemas porque la (met)acroleína o el ácido (met)acrílico no se captaba ni siquiera parcialmente y se descargaba junto con el gas de reacción debido al volumen muy grande del gas de reacción suministrado a un dispositivo de captación.

Mientras tanto, un ejemplo del método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico usando un disolvente incluye otra técnica conocida que implica enfriar un volumen grande de un gas ajustando la forma de o el método de disposición de componentes internos de un dispositivo de captación, para captar de este modo (met)acroleína o ácido (met)acrílico (véase, por ejemplo, el documento JP 2001-019655 A).

El método que emplea un relleno de alto rendimiento para componentes internos del dispositivo de captación no es suficiente porque cuando se usa una torre de captación como dispositivo de captación, un aumento de ácido acrílico destilado hacia la parte superior de la torre de captación debido a una fluctuación funcional de la torre provoca fácilmente la obstrucción mediante la polimerización de ácido acrílico.

La patente estadounidense 4.820.455 da a conocer un aparato de redistribución para reducir gradientes de concentración de líquido a vapor en una columna rellena dentro de la que el líquido y el vapor fluyen a contracorriente, comprendiendo el aparato: una placa de base interconectada a la columna y que tiene una pluralidad de aberturas de puntos de goteo en la misma, mediante los que el líquido captado en la placa de base puede pasar hacia abajo; una pluralidad de primeros tubos de subida de vapor montados en la placa de base estrechamente adyacentes al borde externo de la placa de base y dispuestos en una trayectoria cerrada, los primeros tubos de subida de vapor emitiendo vapor en paralelo a la placa de base y hacia dentro de la trayectoria cerrada; y una pluralidad de segundos tubos de subida de vapor montados en la placa de base hacia dentro de la trayectoria cerrada, los segundos tubos de subida de vapor emitiendo vapor en paralelo a la placa de base y en los 360 grados.

Descripción de la invención

La presente invención se ha realizado en vista de los problemas mencionados anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar un método para captar eficazmente (met)acroleína o ácido (met)acrílico a partir de un gas que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico usando un dispositivo de captación mientras se impide la polimerización.

Los inventores de la presente invención han realizado diversos estudios para resolver los problemas, y han descubierto que, tras la captación, el método de suministro del gas de reacción que fluye al interior del dispositivo de captación está estrechamente relacionado con la eficacia del dispositivo de captación y el impedimento de la polimerización.

Es decir, la presente invención proporciona un método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico, que incluye la etapa de poner en contacto un gas de reacción que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico obtenido

mediante una reacción de oxidación catalítica en fase de vapor de uno o ambos de (A) propano, propileno o isobutileno, y (B) (met)acroleína, y oxígeno molecular o un gas que contiene oxígeno molecular con un disolvente en un dispositivo de captación para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico en el disolvente, en que el gas de reacción se suministra al dispositivo de captación desde una pluralidad de posiciones, y se provoca que choque en el dispositivo de captación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama del sistema que muestra un dispositivo de captación usado para la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección longitudinal de la parte inferior del cuerpo 2 principal de torre de captación mostrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal que muestra la parte inferior del cuerpo 2 principal de torre de captación tomada a lo largo de la línea A-A' de la figura 2 y un modo de conexión de boquillas 2b conectadas al mismo.

La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra la parte inferior del cuerpo 2 principal de torre de captación tomada a lo largo de la línea A-A' de la figura 2 y otro modo de conexión de boquillas 2b conectadas al mismo.

La figura 5 es una vista en sección transversal del cuerpo 2 principal de torre de captación que muestra un modo de conexión de boquillas 2d en el ejemplo 2 tomada a lo largo de la línea A-A' del cuerpo 2 principal de torre de captación mostrado en la figura 2.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Un método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico de la presente invención incluye la etapa de poner en contacto un gas de reacción que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico obtenido mediante una reacción de oxidación catalítica en fase de vapor de uno o ambos de (A) propano, propileno o isobutileno, y (B) (met)acroleína, y oxígeno molecular o un gas que contiene oxígeno molecular con un disolvente en un dispositivo de captación para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico en el disolvente.

En la presente invención, (met)acroleína se refiere a acroleína o metacroleína, y ácido (met)acrílico se refiere a ácido acrílico o ácido metacrílico. Industrialmente, un gas de reacción que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico en la presente invención se obtiene habitualmente oxidando propano, propileno, isobutileno y/o (met)acroleína en presencia de un catalizador sólido usando oxígeno molecular, es decir, mediante la denominada oxidación catalítica en fase de vapor.

A continuación en el presente documento, las descripciones harán referencia a ácido acrílico como ejemplo típico.

Los ejemplos de un método de producción general para ácido acrílico incluyen: un método que implica hacer reaccionar propileno con un gas que contiene oxígeno molecular tal como aire en presencia de un catalizador de oxidación sólido a base de óxido de molibdeno para producir directamente ácido acrílico (método de una etapa: véase, por ejemplo, el documento JP 07-053448 A); y un método que implica hacer reaccionar propileno con oxígeno molecular en presencia de un catalizador de oxidación sólido a base de óxido de molibdeno en una primera zona de reacción para obtener acroleína, y hacer reaccionar acroleína con oxígeno molecular en presencia de un catalizador de oxidación sólido a base de óxido de molibdeno en una segunda zona de reacción para producir ácido acrílico (método de dos etapas: véase, por ejemplo, los documentos JP 47-010614 A y JP 63-093747 A). El gas obtenido mediante estos métodos puede usarse preferiblemente como gas de reacción en la presente invención.

En la presente invención, un gas de reacción de ácido acrílico obtenido tal como se describió anteriormente es un gas que contiene ácido acrílico. Por tanto, con el fin de separar el ácido acrílico del gas de reacción, se pone en contacto el ácido acrílico con un disolvente para captar el ácido acrílico, y se obtiene ácido acrílico como disolución que contiene ácido acrílico.

El gas de reacción contiene ácido acrílico producido mediante oxidación catalítica en fase de vapor a altas temperaturas habitualmente de manera aproximada de 250 a 300°C, pero se enfría preferiblemente hasta de 140 a 250°C, particularmente de 170 a 220°C antes de suministrarse a una torre de captación.

El disolvente usado en el método de captación de la presente invención (a continuación en el presente documento, el disolvente también puede denominarse particularmente "disolvente de captación") no está limitado particularmente, pero es preferiblemente una disolución acuosa que contiene el 80% en peso o más de agua, más preferiblemente una disolución acuosa que contiene el 85% en peso o más de agua. Los componentes del disolvente de captación a excepción del agua incluyen formaldehído, ácido fórmico, ácido acético y ácido acrílico.

Tales disoluciones acuosas pueden usarse como disolventes de captación para mejorar la eficacia de captación de ácido acrílico.

5 El dispositivo de captación usado para el método de captación de la presente invención no está limitado particularmente siempre que el dispositivo permita el contacto gas-líquido y la recuperación del líquido, pero se prefiere un dispositivo de captación de tipo torre que tiene una torre de captación. La torre de captación no está limitada particularmente, y ejemplos de la misma incluyen una torre de captación con platos y una torre de captación rellena.

10 Los ejemplos específicos de platos incluyen platos de tapa en forma de burbuja teniendo cada uno un tubo vertical de bajada, platos de placa perforada, platos de válvula, platos SUPERFRAC, platos MAX-FRAC y platos de flujo doble sin tubos verticales de bajada.

15 Como relleno, los ejemplos de relleno estructurado incluyen: SULZER PACKING disponible de Sulzer Brothers Ltd.; SUMITOMO-SULZER PACKING disponible de Sumitomo Heavy Industries, Ltd.; MELLAPAK disponible de Sumitomo Heavy Industries, Ltd.; GEM-PAK disponible de Koch-Glitsch, LP; MONTZ-PAK disponible de Julius Montz GmbH; GOOD ROLL PACKING disponible de Tokyo Tokushu Kanaami K. K.; HONEYCOMB PACK disponible de NGK Insulators, Ltd.; IMPULSE PACKING disponible de Nagaoka International Corporation; y MC PACK disponible de Mitsubishi Chemical Engineering Corporation.

20 Los ejemplos de rellenos al azar incluyen: INTALOX SADDLES disponible de Norton; TELLERETT disponible de Nittetsu Chemical Engineering Ltd.; PALL RINGS disponible de BASF Aktiengesellschaft; CASCADE MINI-RING disponible de Mass Transfer Ltd.; y FLEXI RINGS disponible de JGC Corporation.

25 Los tipos de los platos y el relleno no están limitados en la presente invención, y pueden usarse uno o más tipos de los mismos en combinación tal como se usan generalmente.

30 En la presente invención, el gas de reacción se suministra al dispositivo de captación desde una pluralidad de posiciones y se provoca que choque en el dispositivo de captación.

El número de posiciones de suministro del gas de reacción no está limitado particularmente si el número de las mismas es de 2 o más. El número de las mismas es preferiblemente de 2 a 8, más preferiblemente de 2 a 4 desde los puntos de vista de la productividad, la facilidad de funcionamiento, el coste de equipos y similares.

35 El gas de reacción se suministra al dispositivo de captación desde la pluralidad de posiciones para hacer que choque en el dispositivo de captación. Por tanto, el gas de reacción se dispersa en el dispositivo de captación con un aumento del contacto entre el disolvente de captación y el gas de reacción sin el uso de un elemento de regulación tal como una pantalla deflectora o una placa de impacto para regular el flujo de gas al estar en contacto con el gas. Además, el gas de reacción se dispersa sin el elemento de regulación, impidiendo de ese modo la formación de un producto polimerizado en el elemento de regulación.

40 En la presente invención, todo el gas de reacción suministrado desde la pluralidad de posiciones choca preferiblemente en el dispositivo de captación. Sin embargo, no es necesario que todo el gas de reacción suministrado desde la pluralidad de posiciones choque si el gas de reacción se dispersa suficientemente en el dispositivo de captación. Además, en la presente invención, todo el gas de reacción suministrado desde la pluralidad de posiciones choca preferiblemente en un lugar. Sin embargo, todo el gas de reacción suministrado desde la pluralidad de posiciones puede chocar en una pluralidad de posiciones en el dispositivo de captación si el gas de reacción se dispersa suficientemente en el dispositivo de captación.

45 El gas de reacción puede chocar en el dispositivo de captación suministrando el gas de reacción desde la pluralidad de posiciones hacia un lugar arbitrario en el dispositivo de captación. El choque del gas de reacción en el dispositivo de captación puede provocarse: fijando una dirección de suministro del gas de reacción y ajustando una cantidad de suministro del mismo según la dirección de suministro; fijando una cantidad de suministro del gas de reacción y ajustando una dirección de suministro del mismo según la cantidad de suministro; o ajustando una cantidad de suministro o dirección de suministro del gas de reacción según la dirección de suministro o cantidad de suministro del gas de reacción.

50 En la presente invención, cuando una cantidad (Q/N) en la que toda la cantidad (Q) del gas de reacción suministrado al dispositivo de captación se divide entre el número (N) de las posiciones para suministrar el gas de reacción en el dispositivo de reacción se define como referencia, el error de velocidad de flujo de gas de reacción entre la pluralidad de posiciones es preferiblemente de $\pm 10\%$ o inferior para mejorar la dispersibilidad del gas de reacción en el dispositivo de captación. La velocidad de flujo puede controlarse mediante, por ejemplo: el uso de un dispositivo de distribución tal como un cabezal (distribuidor) o un dispositivo de ajuste de velocidad de flujo tal como un ventilador o una válvula; y una combinación de diámetros de boquillas individuales para suministrar el gas de reacción al dispositivo de captación y una velocidad de flujo del gas de reacción que fluye a través de cada una de las boquillas. Tal control de la velocidad de flujo es más eficaz para un caso en el que se provoca que el gas de

reacción choque en un lugar arbitrario sustancialmente equidistante de la pluralidad de posiciones en el dispositivo de captación.

5 En la presente invención, todo el gas de reacción suministrado al dispositivo de captación desde la pluralidad de posiciones choca de manera preferible directamente en un lugar para potenciar la dispersibilidad del gas de reacción en el dispositivo de captación e impedir la formación de un producto polimerizado debido al contacto entre un elemento del dispositivo de captación tal como el elemento de regulación y el gas de reacción.

10 En la presente invención, cuando el dispositivo de captación tiene una forma de sección transversal circular como el dispositivo de captación de tipo torre mencionado anteriormente, todo el gas de reacción suministrado al dispositivo de captación desde la pluralidad de posiciones choca de manera preferible directamente en el centro del dispositivo de captación para potenciar la dispersibilidad del gas de reacción en el dispositivo de captación, potenciando el contacto entre el gas de reacción y el disolvente de captación, e impidiendo la formación mencionada anteriormente de un producto polimerizado.

15 El dispositivo de captación se usa en la presente invención para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico en un disolvente de captación poniendo en contacto el gas de reacción con el disolvente de captación. El dispositivo de captación incluye: una parte de contacto en la que el gas de reacción se pone en contacto con el disolvente de captación; la pluralidad de dispositivos de suministro de gas de reacción para suministrar el gas de reacción a la parte de contacto; y un dispositivo de suministro de disolvente para suministrar el disolvente de captación a la parte de contacto.

20 La parte de contacto no está limitada particularmente siempre que la parte permita el contacto gas-líquido. Un ejemplo de la parte de contacto incluye un dispositivo de rociado. Sin embargo, la parte de contacto tiene preferiblemente una forma de sección transversal circular para potenciar la dispersibilidad del gas de reacción, y más preferiblemente emplea la torre de captación con platos o similar descrita anteriormente.

25 La pluralidad de dispositivos de suministro de gas de reacción no está limitada particularmente siempre que el gas de reacción suministrado a la parte de contacto desde cada uno de los dispositivos de suministro de gas de reacción se suministre para hacer que choque en la parte de contacto. Cada uno de los dispositivos de suministro de gas de reacción no está limitado particularmente siempre que se suministre un gas a una dirección deseada. Cada uno de los dispositivos de suministro de gas de reacción puede ser: un dispositivo que pueda ajustar una cantidad de suministro del gas de reacción suministrado; o un dispositivo que pueda cambiar la dirección de suministro del gas de reacción. Los ejemplos de cada uno de los dispositivos de suministro de gas de reacción incluyen: un pulverizador que puede cambiar la dirección de un orificio de pulverización y reducir el diámetro del orificio de pulverización; y una boquilla fijada a una parte de contacto.

30 La boquilla usada en la presente invención es la misma que una boquilla definida generalmente. Para ser específicos, la boquilla se refiere a un tubo conectado a un cuerpo principal de equipo e incluye desde el cuerpo principal de equipo hasta un primer reborde del tubo. La boquilla se crea por medio de soldadura o atornillado. En la presente invención, las boquillas seleccionadas tienen cada una un diámetro apropiado para suministrar un gas de reacción a una parte de contacto a una velocidad de flujo suficiente dependiendo de la cantidad de suministro del gas de reacción, para provocar de ese modo un choque del gas de reacción en la parte de contacto. Las boquillas se disponen hacia un lugar arbitrario en la parte de contacto. Los diámetros de las boquillas pueden ser iguales o diferentes entre sí. El lugar arbitrario puede ser un lugar o una pluralidad de lugares.

35 En la presente invención, los dispositivos de suministro de gas de reacción se disponen preferiblemente en una dirección de modo que el gas de reacción suministrado desde cada uno de los dispositivos de suministro de gas de reacción choca en un lugar en la parte de contacto para mejorar la dispersibilidad del gas de reacción en la parte de contacto.

40 Se usan los mismos dispositivos de suministro de gas de reacción en la presente invención. Los dispositivos de suministro de gas de reacción se disponen preferiblemente en el mismo plano (a la misma altura) en una parte de contacto que tiene una forma de sección transversal circular como una torre de captación para suministrar el gas de reacción hacia el centro de la parte de contacto para mejorar la dispersibilidad del gas de reacción en la parte de contacto.

45 El dispositivo de captación usado en la presente invención no tiene preferiblemente ningún elemento tal como una pantalla deflectora o una placa de impacto para impedir un choque directo del gas de reacción suministrado desde los dispositivos de suministro de gas de reacción, para impedir de ese modo la formación de un producto polimerizado y realizar un funcionamiento estable del dispositivo de captación a lo largo de un periodo de tiempo largo.

50 El dispositivo de suministro de disolvente no está limitado particularmente siempre que el disolvente de captación pueda suministrarse a la parte de contacto. Los ejemplos del dispositivo de suministro de disolvente incluyen

dispositivos conocidos usados para suministrar un disolvente de captación en un dispositivo de contacto gas-líquido tal como una parte superior de la torre de una torre de captación o un dispositivo de rociado.

5 Los materiales para un dispositivo de captación, boquillas y tubos conectados a las boquillas se seleccionan dependiendo de la composición de un gas de reacción o disolvente de captación y las condiciones de temperatura, y no están limitados en particular. A menudo se usan aceros inoxidable como tales materiales, pero los materiales no están limitados a aceros inoxidable en la presente invención. Los ejemplos de tales materiales incluyen SUS 304, SUS 304L, SUS 316, SUS 316L, SUS 317, SUS 317L, SUS 327, y los Hastelloy. Los materiales pueden seleccionarse correspondiendo a las propiedades físicas de los mismos frente a líquidos desde el punto de vista de la resistencia a la corrosión.

10 El dispositivo de captación se usa en la presente invención para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico a partir del gas de reacción, pero la sustancia captada en el dispositivo de captación no está limitada a (met)acroleína o ácido (met)acrílico. El dispositivo de captación puede usarse para captar un componente arbitrario en un gas, que puede captarse mediante contacto gas-líquido, seleccionando un disolvente apropiado.

15 A continuación en el presente documento, se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos, pero la presente invención no está limitada a los mismos. La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de un dispositivo de captación usado para captar ácido acrílico como realización de la presente invención.

20 Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de captación está dotado de: un cuerpo 2 principal de torre de captación; un conducto de suministro de gas de reacción para suministrar un gas 1 de reacción al cuerpo 2 principal de torre de captación; un conducto de suministro de disolvente para suministrar una disolución 3 acuosa como disolvente de captación a la parte superior del cuerpo 2 principal de torre de captación; un conducto de descarga de líquido inferior para descargar un líquido 4 inferior, que es la disolución 3 acuosa que contiene un componente soluble en agua tal como ácido acrílico captado desde el gas 1 de reacción, desde el cuerpo 2 principal de torre de captación; un conducto de descarga de gas para descargar un gas 5 destilado superior de la torre tal como vapor generado en el cuerpo 2 principal de torre de captación desde la parte superior del cuerpo principal de torre de captación; y un intercambiador 6 de calor para enfriar parte del líquido 4 inferior devuelto al cuerpo 2 principal de torre de captación a través del conducto de descarga de líquido inferior. La posición de suministro de la disolución 3 acuosa en el cuerpo 2 principal de torre de captación con respecto al conducto de suministro de disolvente no está limitada a la parte superior de la torre, y puede ser otra posición tal como la parte central de la torre, o una pluralidad de posiciones tales como la parte superior de la torre y la parte central de la torre.

35 Tal como se muestra en la figura 2, el cuerpo 2 principal de torre de captación es una torre de captación con platos dotada de una pluralidad de platos 2a de flujo doble de tipo de segmento doble. Dos boquillas 2b como dispositivos de suministro de gas de reacción abiertas hacia la parte inferior de la torre están conectadas a la parte inferior del cuerpo 2 principal de torre de captación, y cada una de las boquillas 2b está conectada al conducto de suministro de gas de reacción a través de un reborde 2c. Las boquillas 2b están dispuestas simétricamente con respecto al centro de una sección transversal del cuerpo 2 principal de torre de captación. Tal como se muestra en la figura 3, las boquillas 2b están dispuestas para estar una frente a otra a lo largo de una dirección longitudinal del plato 2a dispuesto a través del cuerpo 2 principal de torre de captación pasando por el centro del mismo. Alternativamente tal como se muestra en la figura 4, las boquillas 2b están dispuestas para estar una frente a otra a lo largo de una dirección perpendicular de la dirección longitudinal del plato 2a.

40 En el dispositivo de captación, el gas 1 de reacción que contiene ácido acrílico obtenido mediante oxidación catalítica en fase de vapor se suministra a la parte inferior del cuerpo 2 principal de torre de captación desde una salida de un reactor de oxidación (no mostrado). El gas 1 de reacción se enfría hasta preferiblemente de 140 a 250°C, de manera particularmente preferible de 170 a 220°C mediante un intercambiador de calor (no mostrado) previsto junto a la salida del reactor de oxidación o en el conducto de suministro de gas de reacción antes de suministrarse a la torre de captación. Si el gas 1 de reacción se enfría hasta una temperatura menor que 140°C, se condensa ácido acrílico de manera no deseable en el conducto y se polimeriza, hasta obstruir posiblemente los tubos o similares. Una temperatura demasiado alta aumenta el volumen del gas y una cantidad requerida de eliminación de calor en la torre de captación para aumentar el diámetro de la torre de captación. Por tanto, los gastos en equipo tienden a aumentar mientras que la eficacia de captación tiende a disminuir.

45 Cuando se produce ácido acrílico mediante oxidación catalítica en fase de vapor de propileno, el gas 1 de reacción que va a obtenerse contiene generalmente ácido acrílico, nitrógeno, dióxido de carbono, oxígeno, monóxido de carbono, hidrocarburo no condensable, sustancias orgánicas condensables, agua y similares. En la presente invención, el término "condensable" se refiere a una sustancia cuando la sustancia pura de la misma tiene un punto de ebullición de 20°C o superior.

60 La disolución 3 acuosa como disolvente de captación se suministra a la parte superior del cuerpo 2 principal de torre de captación. Una temperatura de suministro de la disolución 3 acuosa es preferiblemente de 20 a 50°C. La disolución 3 acuosa que va a suministrarse contiene de 0,5 a 2 veces el volumen de agua con respecto al volumen

de agua en el gas de reacción. La temperatura de suministro de la disolución acuosa es preferiblemente baja, pero es habitualmente de 20 a 50°C. Una temperatura de suministro menor que 20°C no es muy económica porque el enfriamiento mediante un equipo de congelación o similar puede ser costoso. Una temperatura de suministro superior a 50°C tiende a reducir la eficacia de captación.

5 La eliminación de calor se controla preferiblemente mediante el intercambiador 6 de calor previsto en la periferia de la parte inferior de la torre para mantener la temperatura de la parte superior de la torre de la torre de captación del dispositivo de captación de tipo torre dentro un determinado intervalo, específicamente, dentro de $\pm 1^\circ\text{C}$ de las condiciones de un funcionamiento estable. Manteniendo la temperatura de la parte superior de la torre dentro de un determinado intervalo, puede mantenerse un volumen constante de agua destilada (vapor) de la parte superior de la torre como gas 5 destilado superior de la torre. Además, puede mantenerse constante un contenido en agua en una disolución acuosa de ácido acrílico en la parte inferior de la torre, es decir, una concentración de ácido acrílico en el líquido 4 inferior.

15 La temperatura de la parte inferior de la torre es preferiblemente de 86°C o menor y la temperatura de la parte superior de la torre es preferiblemente de 72°C o menor para evitar una obstrucción debido a la polimerización de ácido acrílico.

20 La temperatura de la parte superior de la torre puede controlarse mediante el intercambiador 6 de calor solo previsto en la periferia de la parte inferior de la torre, mediante un intercambiador de calor previsto en la periferia de la parte superior de la torre o mediante ambos intercambiadores de calor.

25 En la presente invención, las posiciones de las boquillas 2b no están limitadas particularmente siempre que las boquillas estén dispuestas para provocar un choque del gas 1 de reacción en el cuerpo 2 principal de torre de captación. Cuando la parte de contacto es una torre con platos tal como se muestra en la figura 1, las boquillas están dotadas preferiblemente de simetría tal como se muestra en las figuras 3 y 4.

30 En la presente invención, el diámetro de cada una de las boquillas 2b no está limitado particularmente. El diámetro de cada una de las boquillas 2b se determina habitualmente mediante la velocidad de flujo de gas en cada una de las boquillas 2b. La velocidad de flujo de gas varía dependiendo de las condiciones tales como el diámetro o la forma del cuerpo 2 principal de torre de captación y el número de boquillas 2b previstas, pero es de 3 a 80 m/s, preferiblemente de 5 a 50 m/s, más preferiblemente de 10 a 40 m/s.

35 En el dispositivo de captación, el gas 1 de reacción se suministra a sustancialmente la misma velocidad de flujo desde las dos boquillas 2b que están una frente a otra. El gas 1 de reacción suministrado al cuerpo 2 principal de torre de captación desde cada una de las boquillas 2b choca en una parte central de una sección transversal del cuerpo 2 principal de torre de captación y se dispersa. En un cuerpo 2 principal de torre de captación de este tipo se pierde la propiedad direccional específica del gas 1 de reacción debido a un choque de una corriente del gas 1 de reacción. Por tanto, se potencia significativamente el contacto entre el gas 1 de reacción y la disolución 3 acuosa en comparación con un caso sin un choque de este tipo. Por tanto, el gas 1 de reacción se absorbe eficazmente en la disolución 3 acuosa.

45 En la presente invención, el gas 1 de reacción insuflado al interior del dispositivo de captación a través de las dos o más boquillas 2b choca consigo mismo y se dispersa, y por tanto, no es necesaria una pantalla deflectora prevista generalmente.

50 Un dispositivo de captación que tiene una boquilla, al que no se aplica la presente invención, está dotado preferiblemente de una pantalla deflectora para mejorar la dispersibilidad del gas en el dispositivo de captación, pero se forma un producto polimerizado en la pantalla deflectora. La eliminación de la pantalla deflectora provoca que el gas choque con una superficie de pared que está frente a la boquilla y que se disperse, pero la eliminación no es preferible porque el efecto de dispersión es pequeño.

55 Por tanto, la provisión de dos o más boquillas tal como en la presente invención impide la formación de un producto polimerizado en una pantalla deflectora. Se impide un funcionamiento anómalo provocado por un producto polimerizado de este tipo para permitir de ese modo un funcionamiento estable del dispositivo de captación a lo largo de un periodo de tiempo largo.

60 El número de las boquillas 2b es de 2 o más, preferiblemente de 2 a 8, más preferiblemente de 2 a 4. El número es preferiblemente grande para mostrar el efecto de la presente invención, pero el número máximo puede estar limitado por motivos industriales y económicos.

65 El ácido acrílico captado en la disolución acuosa como líquido 4 inferior tal como se describió anteriormente se somete a etapas habituales implicadas en un método de producción para ácido acrílico. Es decir, el ácido acrílico se somete a una etapa de extracción para extraer una disolución acuosa que contiene ácido acrílico con un disolvente de extracción apropiado, una etapa de separación de disolvente, una etapa de purificación o similares, para obtener de ese modo ácido acrílico purificado.

Ejemplos

A continuación en el presente documento, la presente invención se describirá en más detalle con referencia a ejemplos y ejemplos comparativos.

5 <Ejemplo 1>

Se mezcla propileno con aire y un gas inerte compuesto de agua, nitrógeno y dióxido de carbono. Se hace reaccionar propileno con oxígeno molecular en presencia de un catalizador sólido a base de óxido de molibdeno en una primera zona de reacción, para obtener de ese modo acroleína. Entonces, se hace reaccionar la acroleína con oxígeno molecular en presencia de un catalizador sólido a base de óxido de molibdeno en una segunda zona de reacción, para obtener de ese modo un gas de reacción que contiene 3.200 kg/h de ácido acrílico.

15 <1> Composición de gas de reacción

<Fracción en moles>

· nitrógeno + dióxido de carbono	71,6%
· componentes no condensados excepto los anteriores (incluyendo específicamente material de partida sin reaccionar propileno, oxígeno y monóxido de carbono)	5,3%
· ácido acrílico	6,3%
· agua	16,4%
· componentes condensados excepto los anteriores (incluyendo específicamente ácido acético y ácido maleico)	0,4%

<Fracción en peso>

· nitrógeno + dióxido de carbono	68,2%
· componentes no condensados excepto los anteriores	5,8%
· ácido acrílico	15,2%
· agua	10,0%
· componentes condensados excepto los anteriores	0,8%

20 Una fracción en peso de ácido acrílico en los componentes condensados en el gas de reacción fue del 58,5% en peso.

<2> Dispositivo de captación

25 Se usó una torre de captación con platos mostrada en la figura 2 como dispositivo de captación. Tal como se muestra en la figura 1, el cuerpo 2 principal de torre de captación de la torre de captación estaba dotado de un conducto de circulación para extraer el líquido inferior (disolución acuosa que contenía ácido acrílico como líquido 4 inferior formado en parte inferior de la torre) y para hacer que el líquido circule hasta el sexto plato desde la parte inferior. El conducto de circulación estaba dotado del intercambiador 6 de calor para enfriar el líquido circulante.

30 El cuerpo 2 principal de torre de captación usado en el ejemplo 1 tenía 36 platos de flujo doble de tipo de segmento doble, una altura de 30.000 mm, un diámetro de 2.100 mm y dos boquillas 2b de suministro de gas de reacción dispuestas en la parte inferior de la torre teniendo cada una un diámetro de 16 pulgadas (40,6 cm). Tal como se muestra en la figura 4, las boquillas 2b estaban dispuestas simétricamente con respecto al centro de la sección transversal del cuerpo 2 principal de torre de captación.

35 Se enfrió el gas 1 de reacción obtenido tal como se describió anteriormente hasta 190°C mediante un intercambiador de calor (no mostrado) previsto en el conducto de una salida de un reactor de oxidación, y se suministró a la parte inferior de la torre del cuerpo 2 principal de torre de captación desde las boquillas 2b. La velocidad de flujo de gas en las boquillas 2b fue de aproximadamente 33 m/s.

40 Se suministró la disolución 3 acuosa a 40°C que contenía el 93% en peso de agua y el 6% en peso de ácido acético (el 1% restante incluye formaldehído, ácido fórmico y ácido acrílico) como disolvente de captación al cuerpo 2 principal de torre de captación desde la parte superior de la torre, y se ajustó el suministro del disolvente de captación de manera que la presión de la parte superior de la torre alcanzó los 105 kPa. Se suministró el disolvente de captación de manera que el volumen de agua en el disolvente de captación alcanzó el volumen de agua en el gas de reacción. Se hizo funcionar el cuerpo 2 principal de torre de captación a una temperatura de la parte superior de la torre de 60°C ajustando una carga del intercambiador 6 de calor previsto en el conducto de circulación.

50 Tras un funcionamiento durante 3 meses, la pérdida de ácido acrílico del gas destilado de la parte superior de la torre era del 0,3% y no se observó ningún producto polimerizado en el cuerpo 2 principal de torre de captación.

<Ejemplo 2>

5 Se repitió el funcionamiento en el ejemplo 1 excepto porque: se dispusieron 4 boquillas que tenían cada una un diámetro de 12 pulgadas (30,5 cm) en 4 posiciones simétricas en el mismo plano horizontal de modo que la distancia entre las boquillas 2d en una sección transversal del cuerpo 2 principal de torre de captación era igual a la mostrada en la figura 5; y la velocidad de flujo de gas en las boquillas 2d era de aproximadamente 30 m/s.

10 Tras un funcionamiento durante 3 meses, la pérdida de ácido acrílico del gas destilado de la parte superior de la torre era del 0,3%, que era el mismo resultado que en el ejemplo 1. No se observó ningún producto polimerizado en el cuerpo 2 principal de torre de captación.

<Ejemplo comparativo 1>

15 Se repitió el funcionamiento del ejemplo 1 excepto porque: se dispuso una boquilla que tenía un diámetro de 22 pulgadas (55,9 cm) en una posición; y la velocidad de flujo de gas en la boquilla era de aproximadamente 35 m/s.

Tras un funcionamiento durante 3 meses, la pérdida de ácido acrílico del gas destilado de la parte superior de la torre era del 1,5%, y no se observó ningún producto polimerizado en el cuerpo 2 principal de torre de captación.

20 <Ejemplo comparativo 2>

25 Se repitió el funcionamiento del ejemplo comparativo 1 excepto porque se dispuso una pantalla deflectora vertical de tipo L invertida en la punta de la boquilla en el cuerpo 2 principal de torre de captación para mejorar la dispersión del gas.

30 La pérdida de ácido acrílico del gas destilado de la parte superior de la torre era inicialmente del 0,4%, que era comparable a la del ejemplo 1. Sin embargo, se observó un producto polimerizado en el líquido inferior del cuerpo 2 principal de torre de captación. Tras 2 meses, se detuvo el funcionamiento y se inspeccionó el interior del cuerpo 2 principal de torre de captación, siendo el resultado una gran cantidad del producto polimerizado observado en la pantalla deflectora.

Aplicabilidad industrial

35 Según la presente invención, el gas de reacción puede dispersarse adicionalmente en el dispositivo de captación con un aumento del contacto entre el gas de reacción y el disolvente sin el uso de un dispositivo regulador de corriente tal como una pantalla deflectora. Por tanto, pueden captarse eficazmente (met)acroleína o ácido (met)acrílico usando el disolvente mientras se impide la polimerización.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico, que comprende la etapa de poner en contacto un gas de reacción que contiene (met)acroleína o ácido (met)acrílico obtenido mediante una reacción de oxidación catalítica en fase de vapor de uno o ambos de (A) propano, propileno o isobutileno, y (B) (met)acroleína, y oxígeno molecular o un gas que contiene oxígeno molecular con un disolvente en un dispositivo de captación para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico en el disolvente, en el que
- 10 el gas de reacción se suministra al dispositivo de captación desde una pluralidad de posiciones, y se provoca que choque en el dispositivo de captación.
- 15 2. Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico según la reivindicación 1, en el que el error de velocidad de flujo de gas de reacción entre la pluralidad de posiciones es de $\pm 10\%$ o inferior.
- 20 3. Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico según la reivindicación 1 ó 2, en el que todo el gas de reacción suministrado al dispositivo de captación desde la pluralidad de posiciones choca directamente en una o más posiciones.
- 25 4. Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo de captación tiene una forma de sección transversal circular, y todo el gas de reacción suministrado al dispositivo de captación desde la pluralidad de posiciones choca directamente en el centro del dispositivo de captación.
- 30 5. Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el disolvente comprende un disolvente acuoso que contiene el 80% en peso o más de agua.
6. Método para captar (met)acroleína o ácido (met)acrílico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo de captación comprende un dispositivo de captación de tipo torre que tiene una torre de captación.

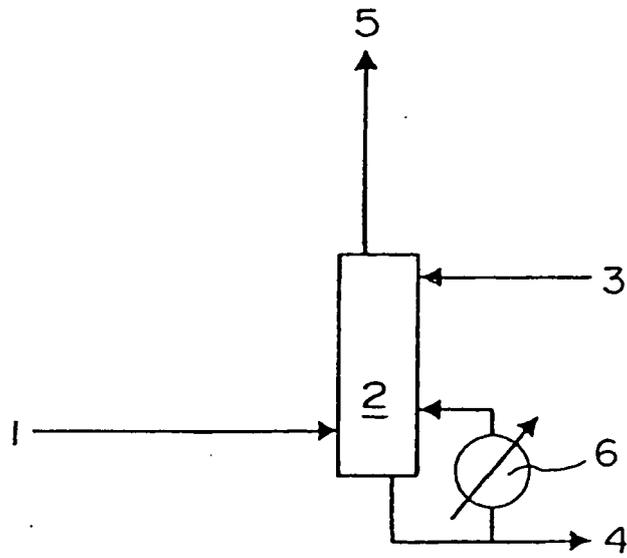


Fig. 1

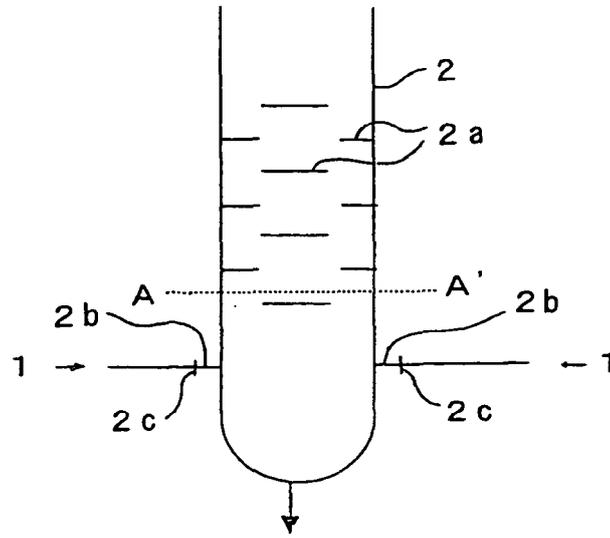


Fig. 2

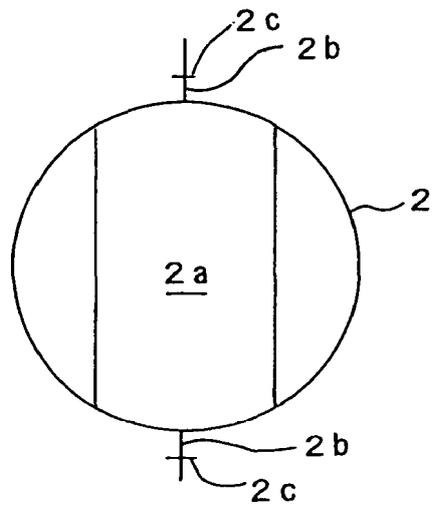


Fig. 3

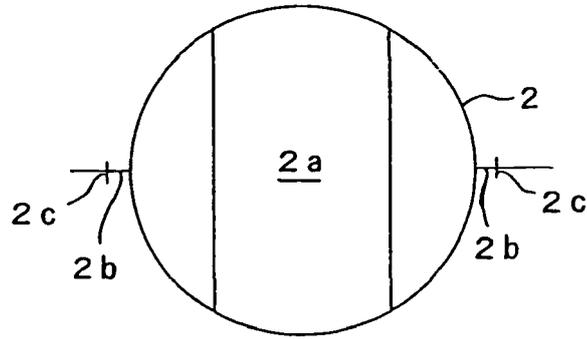


Fig. 4

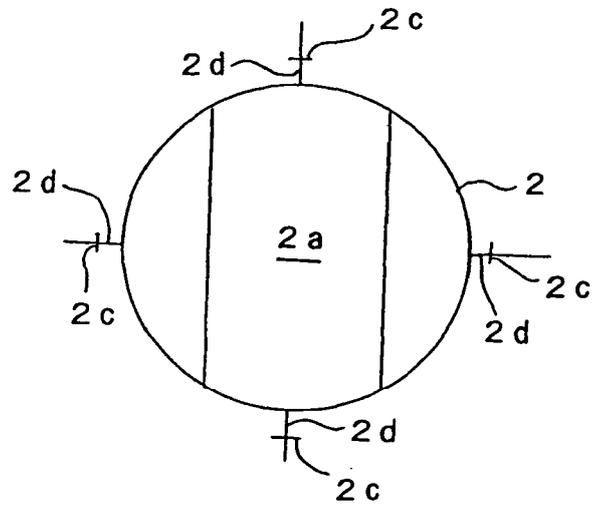


Fig. 5