

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 665**

51 Int. Cl.:

C07C 51/47 (2006.01)

C07C 63/26 (2006.01)

B01D 12/00 (2006.01)

C07C 51/43 (2006.01)

B01D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2007 E 12155582 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2455360**

54 Título: **Aparato para el reemplazo de un medio de dispersión**

30 Prioridad:

12.06.2006 JP 2006162207

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

30.06.2016

73 Titular/es:

**MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.
(100.0%)
5-2, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8324, JP**

72 Inventor/es:

**INARI, MASATO y
ZAIMA, FUMIYA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 575 665 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

Aparato para el reemplazo de un medio de dispersión

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato para llevar a cabo un método de reemplazo de un primer medio de dispersión en una suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y un cristal de ácido tereftálico con un segundo medio de dispersión. Más específicamente, la presente memoria descriptiva describe un método eficiente de reemplazo de un primer medio de dispersión en una suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y un cristal de ácido tereftálico, que se produce mediante una reacción de oxidación en fase líquida o se obtiene por un tratamiento del ácido tereftálico en bruto mediante una hidrogenación catalítica o recristalización y que contiene una gran cantidad de impurezas, con un segundo medio de dispersión. El método de la presente invención se usa adecuadamente para producir un ácido tereftálico de gran pureza.

15

Técnica anterior

El ácido tereftálico es producido por una reacción de oxidación en fase líquida de un compuesto p-fenileno tal como bencenos p-alquilo, normalmente p-xileno. En general, el compuesto de p-fenileno se somete a una reacción de oxidación en fase líquida en ácido acético como disolvente en presencia de un catalizador tal como cobalto y manganeso, o en presencia del catalizador y un acelerador tal como un compuesto de bromo y acetaldehído para obtener un ácido tereftálico en bruto, y después el ácido tereftálico en bruto resultante se purifica para obtener el ácido tereftálico de gran pureza pretendido.

20

Sin embargo, puesto que el ácido acético se usa como disolvente en la reacción anterior y el producto de la reacción contiene impurezas tales como 4-carboxibenzaldehído (4CBA) y ácido p-toluico (p-TOL), se requiere una técnica de alta purificación para obtener el ácido tereftálico de alta pureza.

25

Se conocen varios métodos para purificar el ácido tereftálico bruto obtenido mediante la reacción anterior, tal como un método de disolver el ácido tereftálico en bruto en ácido acético, agua o un disolvente mixto de ácido acético/agua a alta temperatura y a alta presión y luego someter la solución resultante a una hidrogenación catalítica, una descarbonilación, una oxidación o una recristalización, y un método de someter una dispersión que disuelve parcialmente de cristal de ácido tereftálico a un tratamiento de inmersión a alta temperatura.

30

En tanto la producción del ácido tereftálico en bruto mediante la reacción de oxidación en fase líquida y la purificación del mismo, es finalmente necesaria la separación de los cristales de ácido tereftálico a partir de la suspensión resultante. Cuando el medio de dispersión (primer medio de dispersión) de la solución producto de la reacción obtenido por la reacción de oxidación en fase líquida es ácido acético y se utiliza un medio de dispersión diferente (segundo medio de dispersión) como el agua en la purificación, se requiere primero separar el cristal de la solución producto de la reacción y luego volver a dispersar el cristal separado en el segundo medio de dispersión. Cuando el primer medio de dispersión en la solución producto de la reacción es del mismo tipo que el segundo medio de dispersión para la purificación posterior, una parte sustancial de las impurezas tales como el intermediario de oxidación, por ejemplo, 4CBA y p-TOL y sustancias colorantes permanecen en el medio de dispersión disuelto después de una operación de purificación a alta temperatura de la solución producto de la reacción de la reacción de oxidación en fase líquida o en la suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico. Si la solución producto de la reacción de la reacción de oxidación en fase líquida o en la suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico se enfría a aproximadamente 100 °C al tiempo que permite que las impurezas se disuelvan en la misma, las impurezas se incluyen en el cristal de ácido tereftálico, con lo que no se obtiene el ácido tereftálico de gran pureza pretendido. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo la separación a altas temperaturas bajo altas presiones para separar un ácido tereftálico de alta pureza a partir de la solución producto de la reacción obtenida por la reacción de oxidación en fase líquida, la suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico o la suspensión después del tratamiento de purificación.

35

40

45

50

Una separación centrífuga se ha utilizado más generalmente para la separación de una suspensión en un cristal y un medio de dispersión, que también se utiliza ampliamente en la separación de la solución producto de la reacción obtenida por la reacción de oxidación en fase líquida o la suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico.

55

En la separación centrífuga, la suspensión inicial compuesta por el primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico se introduce en una cesta que se hace girar a una alta velocidad para permitir que el primer medio de dispersión se desborde desde la porción superior de la cesta y el cristal se mueva hacia abajo. Se ha sabido que este método implica varios problemas causados por la limitación en las estructuras y funciones debido a la operación a altas temperaturas bajo altas presiones.

60

65

Dado que el enjuagado durante la separación centrífuga y el enjuagado de los cristales separados son difíciles en este método, la cantidad del primer medio de dispersión que se adhiere al cristal aumenta. Por lo tanto, el cristal de ácido tereftálico separado por centrifugación se convierte en una suspensión mediante una adición adicional de un disolvente fresco a alta temperatura, necesitando de este modo una separación adicional en el cristal y el medio de dispersión. Además, la rotación a alta velocidad a altas temperaturas bajo altas presiones requiere un mantenimiento difícil y complicado del separador centrífugo, que aumenta los costes de producción.

Se ha propuesto recientemente un método de separación de la suspensión en el primer medio de dispersión y el cristal y luego volviendo a suspender el cristal separado en un tipo diferente de un medio de dispersión mediante el uso de un único aparato. En este método, se utiliza un aparato de reemplazo del medio de dispersión que utiliza una sedimentación gravitacional del cristal de ácido tereftálico. La suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico se introduce en el aparato desde su parte superior, mientras que el segundo medio de dispersión se introduce desde su parte inferior. La suspensión reemplazada compuesta del cristal de ácido tereftálico y el segundo medio de dispersión se descarga principalmente desde la parte inferior del aparato, y el primer medio de dispersión se retira principalmente desde la parte superior del aparato.

Como el aparato para el método anterior, se han propuesto diversos aparatos tales como un aparato equipado con placas perforadas (documentos de patente 1 y 2) y un aparato que no tiene estructuras de embalaje en el mismo (documento de patente 3).

Sin embargo, estos aparatos tienen comúnmente un problema de que el cristal de ácido tereftálico en la suspensión inicial es difícil de ser dispersado uniformemente en la dirección horizontal cuando se alimenta la suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico en la parte superior de los aparatos. Si el cristal no se dispersa uniformemente en una dirección horizontal, la mezcla en la dirección vertical del aparato de reemplazo no se puede prevenir. El rendimiento del aparato de reemplazo del medio de dispersión se rige por la prevención de que el primer medio de dispersión que se alimenta a la porción superior se mueva hacia la parte inferior. Por lo tanto, la mezcla en la dirección vertical se debe prevenir.

Si el cristal de ácido tereftálico no es uniformemente alimentado a la placa de la etapa superior en el aparato equipado con las placas perforadas, se induce un flujo descendente a una etapa inferior en particular a través de las perforaciones en las que el cristal de ácido tereftálico se alimenta de manera concentrada. Por el contrario, un flujo ascendente se induce a través de las perforaciones en las que no se alimenta el cristal de ácido tereftálico. Por lo tanto, la mezcla entre los lados superior e inferior de la placa se ha mejorado para reducir la eficiencia de placas. Además, las perforaciones de las placas pueden ser obstruidas por la alimentación no uniforme del cristal de ácido tereftálico.

Además, en el aparato que no tiene estructura de embalaje en el mismo, la alimentación no uniforme de la suspensión inicial causa una mezcla severa en la dirección vertical. Por lo tanto, un distribuidor para dispersar el cristal de ácido tereftálico más uniformemente debe ser dispuesto en el aparato. Sin embargo, el distribuidor conocido que tiene un número de poros sufre de obstrucción, dejando así de operar de manera estable el aparato durante un largo período de tiempo.

Documento de Patente 1: GB 2014985
 Documento de Patente 2: JP 57-53431B
 Documento de Patente 3: JP 8-231465A

El documento WO-A-95/07325 describe un depósito equipado con una o más boquillas en forma de ciclón.

Divulgación de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato para llevar a cabo un método de reemplazo de un medio de dispersión con otro que es capaz de dispersar uniformemente un cristal de ácido tereftálico en una suspensión inicial compuesta de cristal de ácido tereftálico y un primer medio de dispersión en la dirección horizontal de un aparato, y además de operar de forma estable la operación de reemplazo por un largo período de tiempo.

Los inventores han notado primero que el distribuidor convencional que regula el flujo por estrangulación de los respectivos orificios de inyección no pudo dispersar el cristal de ácido tereftálico uniformemente en la dirección horizontal y no permitió una operación estable durante un largo período de tiempo. Como resultado de estudios intensivos para resolver estos problemas, los inventores han llegado a la utilización de una fuerza centrífuga para mejorar la dispersión uniforme del cristal y encontraron un método de reemplazo de un medio de dispersión con otro utilizando una boquilla en forma de ciclón que tiene una estructura simple y una buena eficiencia de dispersión.

Así, la presente invención se refiere a un aparato como el definido en la reivindicación 1 para la realización de un método de reemplazo de un medio de dispersión con otra, que comprende las etapas de:

alimentar una suspensión inicial compuesta de un primer medio de dispersión y un cristal de ácido tereftálico a una boquilla en forma de ciclón dispuesta en una parte superior de un tanque de reemplazo de un aparato de reemplazo de un medio de dispersión;

poner en contacto la suspensión inicial descargada desde las boquillas en forma de ciclón con un segundo medio de dispersión que se alimenta desde una porción inferior del depósito de reemplazo y fluye hacia arriba a través del depósito de reemplazo; y

descargar principalmente una suspensión de reemplazo compuesta del cristal de ácido tereftálico y el segundo medio de dispersión desde la parte inferior del depósito de reemplazo y principalmente la retirada del primer medio de dispersión desde la parte superior del depósito de reemplazo,

estando la boquilla en forma de ciclón compuesta de una porción cilíndrica que tiene un eje que se extiende verticalmente y una abertura dispuesta en un extremo vertical inferior, la suspensión inicial siendo tangencialmente alimentada a la porción cilíndrica de manera que permita que la suspensión inicial se mueva circularmente a lo largo de una pared interior de la porción cilíndrica, y la suspensión inicial, que se mueve circularmente siendo descargada desde la abertura, dispersando así la suspensión inicial en el segundo medio de dispersión.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1a es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo de una boquilla en forma de ciclón, y la figura 1b es una vista en sección tomada a lo largo de la línea V-V en la figura 1a.

La figura 2a es una vista en perspectiva que muestra otro ejemplo de una boquilla en forma de ciclón, y la figura 2b es una vista en sección tomada a lo largo de la línea V-V en la figura 2a.

La figura 3a es una vista en perspectiva que muestra todavía otro ejemplo de una boquilla en forma de ciclón, y la figura 3b es una vista en sección tomada a lo largo de la línea V-V en la figura 3a.

La figura 4 es una vista esquemática que muestra una forma de alimentación tangencialmente de forma distribuida una suspensión a partir de un cabezal de anillo en las entradas de las boquillas en forma de ciclón.

La figura 5 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de un aparato de reemplazo del medio de dispersión.

La figura 6 es una vista en perspectiva que muestra una boquilla en forma de ciclón.

La figura 7 es un gráfico que muestra la distribución de la concentración de la suspensión en un tanque en el ejemplo de referencia 1.

La figura 8 es un gráfico que muestra la distribución de la concentración de la suspensión en un tanque en el ejemplo comparativo 1.

La figura 9 es una vista esquemática que muestra otro ejemplo de un aparato de reemplazo del medio de dispersión.

La figura 10 es un gráfico que muestra la distribución de la concentración de la suspensión en un tanque en el ejemplo 1.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

El aparato de reemplazo del medio de dispersión de la presente invención incluye una boquilla en forma de ciclón. Los ejemplos de la boquilla en forma de ciclón se muestran en las figuras 1-3. Sin embargo, la estructura, forma, etc., de la boquilla en forma de ciclón, no están particularmente limitadas a las que se muestran en estas figuras, siempre que cumplan las siguientes condiciones.

La boquilla en forma de ciclón incluye una porción de alimentación para alimentar una suspensión inicial y una porción cilíndrica conectada a la porción de alimentación. La porción cilíndrica tiene un eje que se extiende verticalmente (es decir, la porción cilíndrica se extiende en la dirección vertical). Una abertura está dispuesta verticalmente en los extremos superior e inferior, por lo menos verticalmente en el extremo inferior de la porción cilíndrica. La porción de alimentación está dispuesta de manera que permita que la suspensión inicial sea alimentada tangencialmente a la porción cilíndrica. La suspensión inicial se alimenta a la porción cilíndrica de manera que se mueva circularmente a lo largo de una pared interior de la porción cilíndrica. La suspensión inicial que se mueve circularmente se ve obligada a moverse hacia la pared interna de la porción cilíndrica por la acción de una fuerza centrífuga y la cercanía de la pared interior se llena con la suspensión inicial, que se mueve circularmente. La suspensión inicial fluye hacia abajo mientras se mueve circularmente, y luego se descarga desde la abertura de la porción cilíndrica formada en el extremo verticalmente inferior, manteniendo el movimiento circular. La suspensión inicial descargada desde la porción cilíndrica está ampliamente distribuida y se dispersa en la dirección horizontal por la acción de la fuerza centrífuga. Puesto que el diámetro de la abertura se puede hacer suficientemente grande en comparación con el diámetro de los poros del distribuidor convencional, no se produce la obstrucción de la abertura incluso después de operar durante un largo periodo de tiempo.

Como se describió anteriormente, es importante para la boquilla en forma de ciclón utilizada en la presente invención satisfacer las siguientes estructuras básicas (1) a (3):

(1) incluir una porción de alimentación para la alimentación de la suspensión inicial y una porción cilíndrica que tiene un eje que se extiende verticalmente que está conectado a la porción de alimentación de tal manera que la

suspensión inicial se alimenta tangencialmente a la porción cilíndrica.

(2) proporcionar opcionalmente una abertura en un extremo verticalmente superior de la porción cilíndrica.

(3) proporcionar una abertura para descargar la suspensión inicial en un extremo verticalmente inferior de la porción cilíndrica.

5 La porción cilíndrica que tiene un eje que se extiende verticalmente permite que la suspensión inicial alimentada en el mismo se mueva circularmente a lo largo de la pared interior de la porción cilíndrica. En la presente invención, es importante alimentar la suspensión desde la boquilla en el aparato de reemplazo del medio de dispersión, manteniendo el movimiento circular de la suspensión inicial, de este modo distribuyendo uniformemente y
10 dispersando la suspensión inicial en la dirección horizontal por la acción de la fuerza centrífuga. Por lo tanto, la estructura de la porción cilíndrica no está particularmente limitada a no ser que se inhiba el movimiento circular de la suspensión inicial. Con el fin de permitir que la suspensión inicial alimentada se mueva circularmente a lo largo de la pared interior de la porción cilíndrica, la porción de alimentación y la porción cilíndrica están conectadas preferentemente entre sí con el fin de alimentar la suspensión tangencialmente a la porción cilíndrica.

15 La abertura para permitir que la suspensión inicial que se mueve circularmente para entrar en el aparato de reemplazo del medio de dispersión está provista en un extremo verticalmente inferior de la boquilla en forma de ciclón. Por ejemplo, la abertura está formada por una pared cónica o una placa de disco hueca como se muestra en las figuras 1-3. En el caso de prevenir que la suspensión a ser dispersada o regada desde el extremo superior de la
20 porción cilíndrica, no se forma una abertura en el extremo superior (figura 3).

En el aparato de acuerdo con la presente invención, la suspensión inicial compuesta del primer medio de dispersión y el cristal de ácido tereftálico se alimenta a la boquilla en forma de ciclón dispuesta en una parte superior del aparato de reemplazo del medio de dispersión. El segundo medio de dispersión se alimenta desde una porción
25 inferior del aparato de reemplazo del medio de dispersión. Desde la parte inferior del aparato de reemplazo del medio de dispersión, se descarga principalmente la suspensión reemplazada resultante compuesta del cristal de ácido tereftálico y el segundo medio de dispersión, y el primer medio de dispersión se descarga principalmente de la porción superior.

30 Cuando una solución producto de la reacción de oxidación en fase líquida se utiliza como la suspensión inicial, el primer medio de dispersión es el licor madre de la reacción de oxidación que contiene ácido acético como un componente principal. La concentración de ácido tereftálico en dicha suspensión inicial es preferentemente de 10 a 40 % en peso, y la concentración de ácido acético en el primer medio de dispersión es preferentemente de 70 a 100 % en peso. La temperatura de la suspensión inicial a alimentar al aparato de reemplazo del medio de dispersión
35 es preferentemente de 80 a 220 °C.

40 Cuando la suspensión inicial se purifica con ácido acético, el segundo medio de dispersión es o bien ácido acético que opcionalmente contiene agua pura o agua pura. La concentración de agua en el segundo medio de dispersión es preferentemente de 50 a 100 % en peso. Además, cuando la suspensión inicial se vuelve a dispersar en agua, el segundo medio de dispersión es agua pura.

45 Cuando un ácido tereftálico en bruto se purifica mediante la dispersión en agua, el primer medio de dispersión en la suspensión inicial es agua que disuelve las impurezas durante la recristalización, y el segundo medio de dispersión es agua pura. La concentración de ácido tereftálico en la suspensión inicial es preferentemente de 10 a 40 % en peso. La temperatura de la suspensión inicial a alimentar al aparato de reemplazo del medio de dispersión es preferentemente de 100 a 220 °C.

50 El área de abertura de la salida para descargar la suspensión a partir de la boquilla en forma de ciclón, es decir, el área de la abertura dispuesta en el extremo inferior de la porción cilíndrica es preferentemente de 0,03 hasta 0,8 m². El número de las boquillas en forma de ciclón por área en sección del aparato de reemplazo del medio de dispersión es preferentemente de 0,3 a 2/m². El número de las boquillas en forma de ciclón se determina dependiendo del tamaño del aparato de reemplazo del medio de dispersión y la región (área de dispersión) a través de la que se dispersa la suspensión inicial descargada desde las boquillas en forma de ciclón. El área de dispersión efectiva de una boquilla en forma de ciclón es generalmente de 3 m² o menos. Por lo tanto, el número de las boquillas en forma
55 de ciclón por una unidad de área de la sección del aparato de reemplazo del medio de dispersión se requiere que sea de ser 0,3/m² o más. El número de las boquillas en forma de ciclón por unidad de área de sección se puede hacer tan grande como sea posible. Sin embargo, si el número de las boquillas en forma de ciclón es excesivamente grande, la alimentación uniforme de la suspensión inicial a las respectivas boquillas en forma de ciclón se hace difícil. Por lo tanto, en vista del tamaño del aparato utilizado industrialmente y el rendimiento de las boquillas en
60 forma de ciclón, el número de las boquillas en forma de ciclón superior a 2/m² es desventajoso para la producción industrial.

65 La alimentación de la suspensión a partir de dos o más boquillas en forma de ciclón se hace por varios métodos. El método más adecuado para la alimentación uniforme es controlar la velocidad de flujo para cada boquilla en forma de ciclón, pero este método es costoso.

En otro método, la alimentación concentrada de la suspensión inicial a alguna boquilla en forma de ciclón se evita mediante el control de la velocidad de flujo por orificios o válvulas sobre la base de la diferencia de presión entre cada par de boquillas en forma de ciclón, que se sumará técnicamente según el diseño de la boquilla en forma de ciclón. Este método puede ser suficiente en un cierto tamaño de aparato. Tomando en cuenta la complejidad de la suspensión como un fluido y la precisión de la técnica de cálculo, es difícil alimentar uniformemente la suspensión a partir de un aparato a gran escala, es decir, un gran número de boquillas en forma de ciclón.

Según la invención, la suspensión inicial se alimenta bastante uniformemente en las boquillas en forma de ciclón mediante el dispositivo como se muestra en la figura 4 que tiene una estructura muy simple, en el que dos o más boquillas en forma de ciclón están conectadas a un cabezal de anillo y la suspensión inicial se alimenta al cabezal de anillo se distribuye a las respectivas boquillas en forma de ciclón. La suspensión inicial se alimenta a respectivas boquillas en forma de ciclones a lo largo de una dirección tangencial del cabezal de anillo. Si se alimenta de esta manera, la suspensión inicial se alimenta a respectivas boquillas en forma de ciclón, manteniendo el movimiento circular en el cabezal de anillo. La suspensión inicial que se alimenta a respectivas boquillas en forma de ciclón se descarga a continuación en el aparato de reemplazo del medio de dispersión, manteniendo el movimiento circular, y se distribuye y se dispersa mientras se mueve circularmente. Con tal estructura fractal de los flujos de vórtice, el primer medio de dispersión en la suspensión inicial se sustituye eficazmente con el segundo medio de dispersión. Mediante el uso del cabezal de anillo, la suspensión inicial se alimenta de manera uniforme a las respectivas boquillas en forma de ciclón incluso cuando la tasa de flujo de la suspensión inicial que se alimenta al cabezal de anillo varía. Este efecto no puede lograrse mediante el método de regulación de la velocidad de flujo por orificios o válvulas.

Un ejemplo del aparato de reemplazo del medio de dispersión se muestra en la figura 9. La suspensión inicial (cristal de ácido tereftálico/primer medio de dispersión) se alimenta a una boquilla en forma de ciclón 16 dispuesta en una parte superior de un tanque de reemplazo 12 hecho de acero inoxidable, etc. a través de una válvula de alimentación 14 y un orificio de alimentación 15. En la operación industrial, el depósito de reemplazo 12 tiene preferentemente un diámetro de 0,3 a 7 m y una altura de 1 a 20 m. El diámetro de la porción cilíndrica de la boquilla en forma de ciclón 16 es preferentemente de 0,1 a 1 m. La velocidad de alimentación de la suspensión inicial para la alimentación de la boquilla en forma de ciclón 16 no está particularmente limitada, siempre y cuando la suspensión inicial se descargue desde la boquilla en forma de ciclón 16, manteniendo el movimiento circular. Cuando el depósito de reemplazo 12 y la boquilla en forma de ciclón 16 tienen los tamaños mencionados anteriormente, la velocidad de alimentación es preferentemente de 0,5 a 50 t/h.

El segundo medio de dispersión se alimenta desde un puerto de alimentación 18 dispuesto en la proximidad de un fondo del tanque de reemplazo 12 a través de una válvula 17 preferentemente a una velocidad de alimentación de 0,3 a 40 t/h. El segundo medio de dispersión alimentado fluye hacia arriba en el tanque de reemplazo 12. La suspensión inicial descargada desde la boquilla en forma de ciclón 16 se pone en contacto con el flujo hacia arriba del segundo medio de dispersión, y uniformemente distribuido y dispersado en el segundo medio de dispersión en una dirección horizontal, manteniendo el movimiento circular. El cristal de ácido tereftálico dispersado sedimenta gravitacionalmente a través de la fase rica en el segundo medio de dispersión, y la suspensión reemplazada compuesta del cristal de ácido tereftálico y sobre todo del segundo medio de dispersión se concentra en la parte inferior del depósito de reemplazo 12. La suspensión reemplazada se descarga desde un orificio de salida 19 usando una bomba de descarga 13. La temperatura interna del depósito de reemplazo 12 se mantiene preferentemente a 80 hasta 180 °C.

El primer medio de dispersión es forzado hacia arriba por el segundo medio de dispersión ascendente y se descarga fuera del aparato a partir de un puerto de descarga 20.

Ejemplos

Ejemplo 1

Utilizando un aparato experimental como se muestra en la figura 5, se observó el estado de dispersión en un tanque 1 (diámetro: 4 m y altura: 2 m). Una suspensión en agua de arena que tiene un tamaño de partícula regulado (tamaño medio de partícula: 95µm; concentración de la arena: 35 % en peso) se utilizó como una suspensión inicial. La suspensión inicial se cargó en el depósito 1 y se distribuyó a un orificio de alimentación 5 a través de un medidor de flujo electromagnético 4 y una válvula de control de flujo 3 mediante el uso de una bomba de circulación 2, mientras que previene que la arena se deposite en el fondo del tanque.

La suspensión inicial distribuida se alimenta a la boquilla en forma de ciclón 6, y después se descarga y se dispersa en el tanque 1, manteniendo el movimiento circular. La estructura de la boquilla en forma de ciclón 6 se muestra en la figura 6. Una porción de alimentación 11 para la alimentación de la suspensión inicial se conecta a una porción cilíndrica 10 con el fin de alimentar tangencialmente la suspensión inicial. En los extremos verticalmente superior e inferior de la porción cilíndrica 10 (diámetro interno: 0,70 m), fueron proporcionadas una abertura 8 (diámetro de la abertura: 0,58 m) y una abertura 9 (diámetro de la abertura: 0,43 m), respectivamente.

Se tomaron muestras de la suspensión a través de una boquilla de muestreo 7 (dispuesta a una altura de 1,50 m desde el fondo del tanque 1) que era radialmente movable dentro del depósito 1, y se midió la concentración de la suspensión (concentración de arena en la suspensión). Los resultados se muestran en el gráfico de la figura 7. Como se ve en la figura 7, la arena se dispersó uniformemente en la dirección horizontal.

5 La suspensión se hace circular continuamente durante 6 h, durante las cuales no se produjo obstrucción de la boquilla en forma de ciclón.

Ejemplo comparativo 1

10 El mismo método que en el ejemplo de referencia 1 se repitió excepto que se usó una boquilla de alimentación hecha de un tubo en forma de L que tiene una abertura hacia abajo en lugar de la boquilla en forma de ciclón, para medir la distribución de la concentración de la suspensión dentro del tanque 1. Los resultados se muestran en la figura 8. Como se ve en la figura 8, la arena se dispersó de manera no uniforme en la dirección horizontal.

Ejemplo comparativo 2

15 La suspensión inicial se distribuyó de la misma manera que en el ejemplo comparativo 1, excepto para la fijación de un dispersador de cable flexible a la boquilla de alimentación en forma de L usada en el ejemplo comparativo 1. Después de 10 minutos de iniciar la circulación, la boquilla de alimentación se obstruyó.

Ejemplo 2

20 El uso de un aparato que tiene la misma estructura que se muestra en la figura 9, se llevó a cabo el reemplazo del medio de dispersión a otro. Como el depósito de reemplazo, se utilizó un recipiente cerrado de acero inoxidable con un diámetro interno de 30 cm y una altura de 100 cm.

25 El recipiente cerrado se llenó con agua mantenida a 100 °C. Una suspensión inicial compuesta de 30 % en peso de ácido tereftálico y agua como primer medio de dispersión se alimentó a una velocidad de 770 kg/h a la misma boquilla en forma de ciclón, como se usa en el ejemplo 1. El agua como un segundo medio de dispersión se alimentó a una tasa de 560 kg/h desde una porción inferior del depósito de reemplazo. Desde la parte inferior del depósito de reemplazo, la suspensión reemplazada compuesta por un cristal de ácido tereftálico y el segundo medio de dispersión fue descargada principalmente. Desde la parte superior del depósito de reemplazo, el primer medio de dispersión fue extraído principalmente. El reemplazo del medio de dispersión por otro se realiza de forma continua durante una semana, durante la cual no se han producido problemas tales como la obstrucción.

30 La suspensión en el tanque de reemplazo se muestreó utilizando una boquilla de muestreo 21 en posiciones horizontalmente diferentes (a una altura de 40 m desde el fondo del tanque de sustitución), para medir la concentración de la suspensión (concentración del cristal de ácido tereftálico en la suspensión). Como se muestra en el gráfico de la figura 10, el cristal de ácido tereftálico se dispersó uniformemente en la dirección horizontal.

Aplicabilidad industrial

35 40 45 En el aparato de acuerdo con la presente invención, se utiliza una boquilla en forma de ciclón que satisface los requisitos específicos. Mediante la alimentación de una suspensión inicial compuesta de un primer medio de dispersión y un cristal de ácido tereftálico a través de una boquilla de este tipo en forma de ciclón, el cristal de ácido tereftálico se dispersa uniformemente en la dirección horizontal, y la operación de sustitución se lleva a cabo de manera estable durante un largo período de tiempo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de reemplazo de un medio de dispersión para llevar a cabo un método para reemplazar un primer medio de dispersión en una suspensión inicial compuesta del primer de medio de dispersión y de cristales de ácido tereftálico con un segundo medio de dispersión, comprendiendo el aparato de reemplazo del medio de dispersión las siguientes características:
- 10 (a) un tanque de sustitución del medio de dispersión (12),
 (b) una boquilla en forma de ciclón (6, 16) dispuesta en una parte superior del tanque de reemplazo (12), comprendiendo dicha boquilla en forma de ciclón (6, 16) una porción cilíndrica (10) que tiene un eje que se extiende verticalmente y una abertura (9) dispuesta en su extremo inferior,
 (c) una porción de alimentación (15) para la alimentación de la suspensión a partir de la boquilla en forma de ciclón,
 15 (d) un cabezal de anillo al que dos o más de las boquillas en forma de ciclón (6,16) están conectadas para la distribución de la suspensión a las respectivas boquillas en forma de ciclón a lo largo de una dirección tangencial del cabezal de anillo,
 (e) una porción de alimentación (18) dispuesta en la proximidad de un fondo del tanque de reemplazo (12) para alimentar el segundo medio de dispersión, en donde el segundo medio de dispersión fluye hacia arriba a través del tanque de reemplazo (12),
 20 (f) una abertura de descarga (19) para descargar una suspensión reemplazada, compuesta principalmente de los cristales de ácido tereftálico y el segundo medio de dispersión, desde la parte inferior del depósito de reemplazo (12), y
 (g) un orificio de descarga (20) dispuesto en la parte superior del depósito de reemplazo (12) para descargar principalmente el primer medio de dispersión;
 25 en donde
- 30 (i) la porción de alimentación de (c) está colocada de manera que la suspensión inicial se alimenta tangencialmente a la porción cilíndrica (10) de manera que permita a la suspensión empezar a moverse circularmente a lo largo de una pared interior de la porción cilíndrica (10) y
 (ii) la suspensión inicial que se mueve circularmente se descarga desde la abertura (9) de la boquilla en forma de ciclón (6, 16) para ponerse en contacto con el segundo medio de dispersión que fluye hacia arriba a través del depósito de reemplazo (12), dispersando de esta manera la suspensión inicial en el segundo medio de dispersión.
- 35 2. El aparato de reemplazo del medio de dispersión según la reivindicación 1, en el que la abertura (9) que está provista en un extremo verticalmente inferior de la boquilla en forma de ciclón (6, 16) está formada por una pared cónica o una placa de disco hueca.
- 40 3. El aparato de reemplazo del medio de dispersión según la reivindicación 1, en el que el área de abertura de la abertura de la boquilla en forma de ciclón (6, 16) es de 0,03 a 0,8 m².
4. El aparato de reemplazo del medio de dispersión según la reivindicación 1, en el que el número de las boquillas en forma de ciclón (6, 16) por área de la sección del depósito de reemplazo (12) es de 0,3 a 2/m².

FIG. 1a

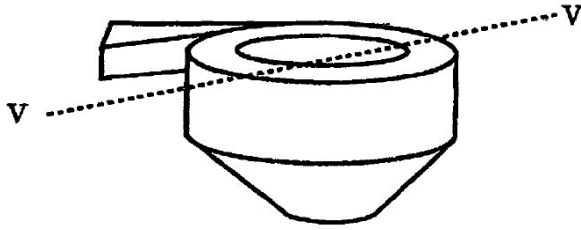


FIG. 1b

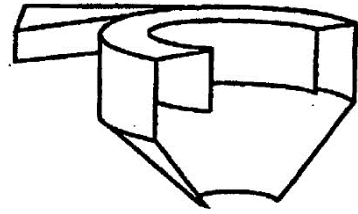


FIG. 2a

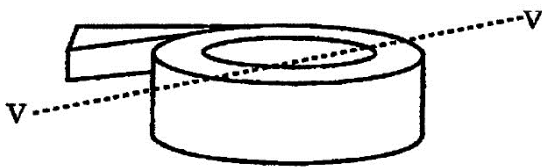


FIG. 2b

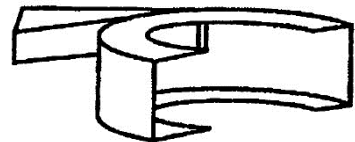


FIG. 3a

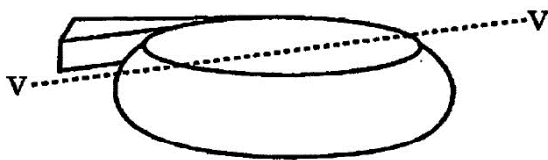


FIG. 3b



FIG. 4

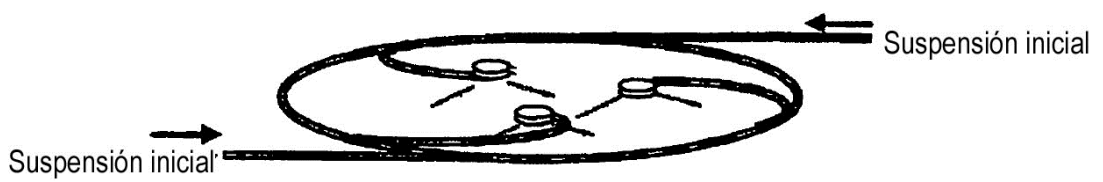


FIG. 5

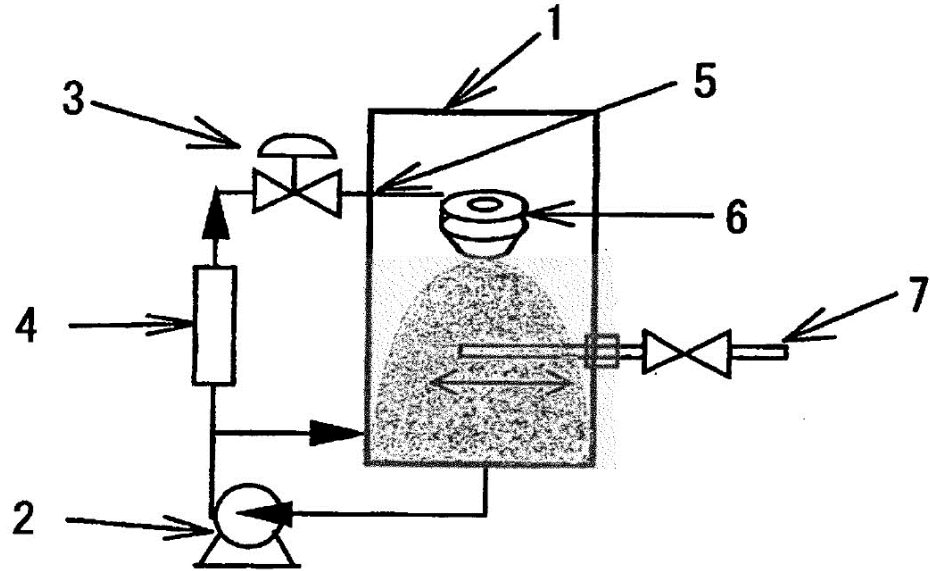


FIG. 6

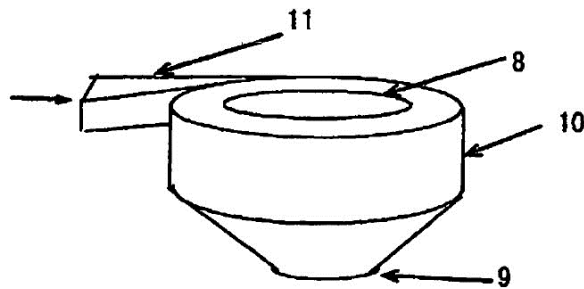


FIG. 7

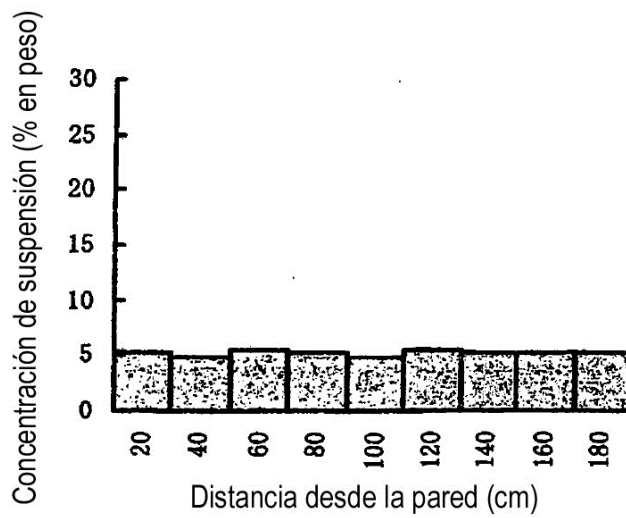


FIG. 8

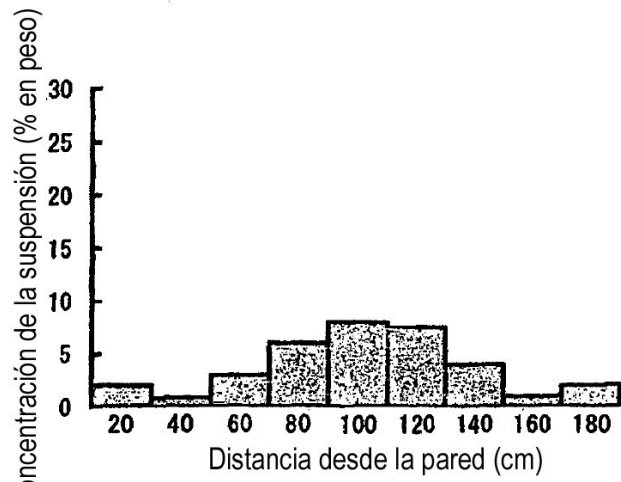


FIG. 9

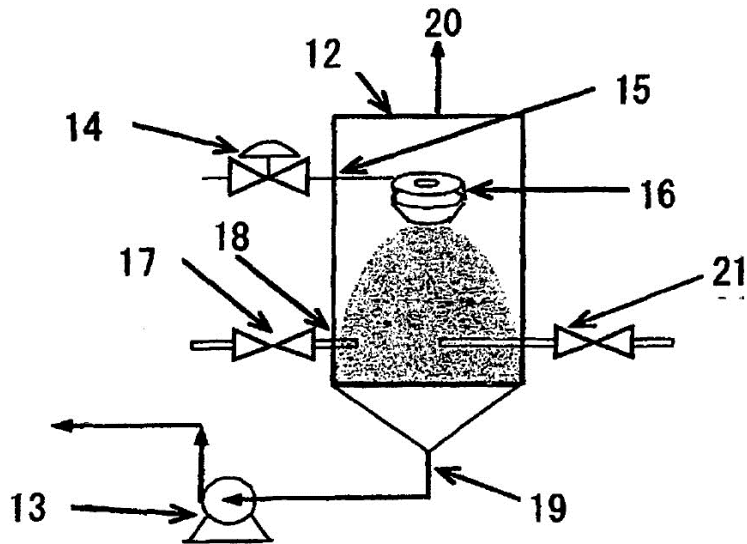


FIG. 10

