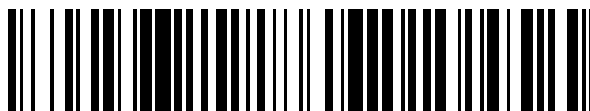


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 649**

51 Int. Cl.:

B01J 3/04 (2006.01)

F16J 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2012** E 12185707 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018** EP 2711073

54 Título: **Almacenamiento y transporte de un catalizador para la producción de polímeros de olefina**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2019

73 Titular/es:

BOREALIS AG (100.0%)
IZD Tower Wagramerstraße 17-19
1220 Vienna, AT

72 Inventor/es:

WYKOPAL, PETRA;
MITTERER, ALEXANDER;
KRAMER, JONATHAN;
VAARNE, NORA y
SCHNEIDER, HORST

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 709 649 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

Almacenamiento y transporte de un catalizador para la producción de polímeros de olefina

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un tambor de presión para almacenar y transportar un componente utilizado como catalizador para la producción de polímeros de olefina. Más aún, la presente invención se refiere al proceso para llenar un tambor de presión con un catalizador y a un proceso para drenar o vaciar un tambor de presión de catalizador. Adicionalmente, la presente invención se refiere al uso de un tambor de presión para llenar, almacenar, transportar y drenar componentes utilizados como catalizadores para la producción de polímeros de olefina.

Antecedentes de la invención

10 Los polímeros se pueden formar durante un proceso de polimerización en el que se utiliza una suspensión de catalizador que consiste en, por ejemplo, un componente de aceite y catalizador. La suspensión se puede mantener en un recipiente de alimentación de catalizador en un estado homogéneo y se puede retirar continuamente del recipiente de alimentación de catalizador e introducir en un reactor de polimerización. Posteriormente, se puede introducir continuamente un monómero de olefina en el reactor de polimerización. El reactor de polimerización
15 funciona de tal manera que el monómero de olefina se polimeriza. Posteriormente, la olefina polimerizada se retira del reactor de polimerización. Dicho proceso para polimerizar olefinas en presencia de un catalizador de polimerización de olefinas se conoce, por ejemplo, por el documento WO 2006/063771 A1. El documento US-A-3 062 507 divulga un recipiente a presión que tiene dos cabezas esféricas.

20 Antes del proceso de polimerización, el catalizador se carga en barriles o tambores para almacenamiento y transporte. Un primer tipo de barriles conocidos puede ser barriles de baja tensión. Estos barriles pueden suponer un riesgo para los operadores al manipular los barriles durante un proceso de llenado y vaciado o drenaje. Adicionalmente, las uniones de reborde de dichos barriles pueden no ser lo suficientemente herméticos al gas como para contener gases. Adicionalmente, es posible que no estén homologados para gases y que no cumplan con los requisitos de Seguridad Sanitaria y Ambiental (HSE). Más aún, dichos barriles de baja tensión pueden requerir una
25 elevación manual laboriosa a un área de proceso de un recipiente de alimentación de catalizador de polimerización y vaciado manual del barril por gravedad en el proceso de polimerización.

Un segundo tipo de barriles conocidos se puede homologar para líquidos y gases. Sin embargo, estos barriles tienen un peso significativamente mayor que los barriles de baja tensión. Más aún, estos barriles tienen dimensiones y grosores de pared significativamente mayores que los barriles de baja tensión. Más aún, estos barriles son también
30 significativamente más costosos que los barriles de baja tensión. Debido al alto costo, el segundo tipo de barriles requiere múltiples usos. Es decir, se requiere una estación de lavado, una estación de pintura y un sistema de rastreo para los barriles cuando se utiliza en un proceso para polimerizar olefinas.

Resumen de la invención

35 Puede ser necesario proporcionar una posibilidad para mejorar la seguridad de los operadores durante el llenado, almacenamiento, transporte y drenaje de un catalizador y también para aumentar la reproducibilidad del drenaje y el manejo del catalizador en los procesos de poliolefina.

Esta necesidad puede ser cubierta por la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Otras realizaciones de ejemplo son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y la siguiente descripción.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, un tambor de presión para almacenar y transportar un catalizador para la producción de polímeros de olefina se presenta de acuerdo con la reivindicación 1.

La primera cabeza torisférica se dispone en el primer extremo del cuerpo cilíndrico y la segunda cabeza torisférica se dispone en el segundo extremo del cuerpo cilíndrico. En este, la primera cabeza torisférica y la segunda cabeza torisférica se conectan al cuerpo cilíndrico mediante soldadura de penetración total en tal forma que el tambor de presión se adapta para soportar presiones entre -0.5 y 9 bar de presión manométrica (bar g). En otras palabras, la
45 idea de la presente invención de acuerdo con el primer aspecto se basa en proporcionar un tambor que está diseñado de tal manera que pueda acomodar un catalizador bajo una cierta presión, preferiblemente una presión de 2 a 4 bar g, más preferiblemente 3 bar g, durante el almacenamiento y transporte. En este caso, el uso de una soldadura de penetración total y las paredes relativamente delgadas del tambor permiten utilizar un sistema de transferencia de presión parcialmente automatizado para llenar, transportar, almacenar y vaciar el tambor,
50 manteniendo un alto nivel de seguridad y manteniendo los costes equilibrados. Debido a los costes relativamente equilibrados, el tambor de presión se puede utilizar como tambor de un solo uso o como un tambor reutilizable que se enjuaga o lava después del uso. Como la demanda de presión para almacenar un catalizador para la producción de polímeros de olefina puede ser de aproximadamente 3 bar g, se pueden utilizar paredes más delgadas que en los barriles conocidos en combinación con la soldadura de penetración total para proporcionar suficiente resistencia a la
55 presión. Debido al uso de paredes más delgadas, también se reduce el peso del tambor de presión.

El tambor de presión, también denominado barril de presión, se puede utilizar para almacenar y transportar un catalizador que, por ejemplo, puede ser un componente de catalizador sólido, un catalizador fluido o una suspensión de componentes de catalizador sólido, por ejemplo, en aceite o cera.

5 El tambor de presión se puede adaptar para cualquier clase de catalizador. Por ejemplo, el catalizador puede ser un catalizador de cromo, un catalizador Ziegler-Natta, un catalizador de sitio único o cualquier mezcla de los mismos. El catalizador es preferiblemente soportado o autoportante como se describe, por ejemplo, en el documento WO 03/000754. Los materiales de soporte típicos son materiales de soporte orgánico o inorgánico, como sílice, $MgCl_2$ o material polimérico poroso. Adicionalmente, el catalizador puede haber sido prepolimerizado en el reactor de polimerización del catalizador. Más aún, el aceite en el que el catalizador se puede suspender puede ser el mismo
10 aceite utilizado en el recipiente cargado con catalizador del proceso de polimerización. Por ejemplo, la concentración de un componente de catalizador sólido en el catalizador almacenado y transportado en el tambor de presión puede ser hasta 450 kg/m^3 del medio de fluido.

15 El aceite que puede estar contenido en el catalizador almacenado y transportado en los tambores de presión puede ser inerte hacia el catalizador. Por ejemplo, el aceite puede ser un aceite de hidrocarburo o un aceite de silicio con una viscosidad dinámica de 20 - 3000 mPa.s a la temperatura de operación del tambor de alimentación de catalizador.

Adicionalmente, el catalizador puede comprender un agente reductor de arrastre para evitar la sedimentación del catalizador durante el almacenamiento y transporte. El agente reductor de arrastre se selecciona en tal forma que no se puede detectar el efecto negativo sobre la viscosidad del aceite.

20 El tambor de presión comprende un cuerpo cilíndrico, es decir una cubierta cilíndrica o un cuerpo de forma tubular, con un primer extremo y un segundo extremo. Cuando el tambor de presión se almacena o transporta un eje longitudinal del cuerpo cilíndrico se puede orientar perpendicular al piso o a una estiba sobre la cual se almacena el tambor de presión. En este caso el primer extremo se puede posicionar por encima del segundo extremo, es decir el tambor puede estar erguido sobre el borde inferior.

25 Más aún, el tambor de presión comprende una primera cabeza torisférica que se dispone en el primer extremo del cuerpo cilíndrico y una segunda cabeza torisférica que se dispone en el segundo extremo del cuerpo cilíndrico. La cabeza superior (superior) está equipada con boquillas para llenado y descarga, así como un manómetro de presión y una boquilla de nitrógeno. La cabeza inferior no tiene boquillas y puede estar marcada con un código ADR.

30 La conexión entre las cabezas torisféricas y el cuerpo cilíndrico se logra mediante soldadura de penetración total de acuerdo con los estándares de soldadura. En ella, la frase soldadura de penetración total puede denotar que el grosor total de la pared de los elementos que se van a soldar se funde y la región entre los elementos que se van a soldar se llena completamente con material fundido.

35 Las costuras de soldadura penetradas totales hacen posible que el tambor de presión soporta presiones desde dentro de -0.5 y 9 bar g. Preferiblemente, el tambor de presión puede soportar presiones dentro de 2 a 4 bar g, preferiblemente alrededor de 3 bar g. Esta presión es más alta de lo posible con los barriles convencionales del tipo de baja tensión. Adicionalmente, como el transporte y el almacenamiento del catalizador requieren presiones que son más pequeñas que en otras aplicaciones, las paredes del tambor de presión se pueden diseñar más delgadas que en el segundo tipo de tambores de presión conocidos. De esta manera, se puede reducir el peso y optimizar los costes.

40 Como el tambor de presión de acuerdo con la invención puede soportar presiones entre - 0.5 bar g y 9 bar g, se puede aplicar presión al tambor durante el llenado y durante vaciado o drenado del catalizador. En esta forma, el proceso de llenado y también de drenado se puede acelerar. Más aún, la seguridad durante almacenamiento y transporte del catalizador se puede mejorar con el tambor de presión de acuerdo con la invención debido a que permite aplicar un gas inerte bajo presión al catalizador dentro del tambor de presión. El tambor de presión
45 comprende un primer elemento de acoplamiento que se adapta para permitir un flujo desde y hacia el tambor de presión. Adicionalmente, el tambor de presión comprende un segundo elemento de acoplamiento que se adapta para permitir un flujo de un gas inerte o aceite en el tambor de presión. Más aún, el tambor de presión comprende un tercer elemento de acoplamiento que se adapta para permitir un flujo del catalizador en el tambor de presión. Adicionalmente, el tambor de presión comprende un cuarto elemento de acoplamiento que se adapta para permitir
50 una salida del catalizador del tambor de presión. Todos los elementos de acoplamiento se integran en la primera cabeza torisférica. Se proporciona un elemento de medición de presión en el primer elemento de acoplamiento. Allí, el elemento de medición de presión puede ser un manómetro.

55 Los elementos de acoplamiento pueden por ejemplo comprender puertos y válvulas. Adicionalmente, los elementos de acoplamiento pueden comprender funcionalidades adicionales. Por ejemplo, el tercer elemento de acoplamiento se puede adaptar adicionalmente para permitir una salida del catalizador desde el tambor de presión. Más aún, por ejemplo, el cuarto elemento de acoplamiento también se puede adaptar para permitir una afluencia de un gas inerte o de aceite para mejorar el drenaje del catalizador desde el tambor de presión cuando el tambor de presión está volteado. Debido a la integración de diversos elementos de acoplamiento en la primera cabeza torisférica del tambor

de presión, es posible un llenado y drenado completamente automatizado del tambor de presión. Allí, automatizado o automáticamente puede denotar que este proceso no es necesario, la interacción con un operador. Más aún, se mejora la seguridad durante la manipulación de los tambores por un operador. Por ejemplo, la seguridad se mejora durante el proceso de conectar las mangueras y tubos al tambor de presión para permitir una comunicación de depósitos de catalizador y gas inerte.

5 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, por lo menos uno del primer elemento de acoplamiento, el segundo elemento de acoplamiento, el tercer elemento de acoplamiento y el cuarto elemento de acoplamiento comprende un elemento de bloqueo con un primer nivel de seguridad y un segundo nivel de seguridad.

10 En otras palabras, uno de cada uno de los elementos de acoplamiento puede comprender una boquilla que se puede bloquear dos veces, es decir bloqueado doble con una válvula y un acoplamiento ciego. Adicionalmente, los elementos de acoplamiento pueden comprender niveles de seguridad adicionales. Por ejemplo, por lo menos uno de los elementos de acoplamiento puede comprender una parte de leva de bloqueo macho y una parte de leva de bloqueo hembra que puede corresponder a un primer nivel de seguridad. Adicionalmente, el mismo elemento de
15 acoplamiento puede comprender una tapa de bloqueo de leva sellada por un cable. Debido a la doble seguridad, es decir debido a los dos niveles de seguridad adicionales se puede proporcionar una mayor seguridad al manipular el tambor de presión durante llenado, almacenamiento, transporte y drenado. Se puede proporcionar un nivel de seguridad adicional por una válvula incluida en cada uno de los elementos de acoplamiento.

20 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, por lo menos uno del primer elemento de acoplamiento, el segundo elemento de acoplamiento, el tercer elemento de acoplamiento y el cuarto elemento de acoplamiento comprende una válvula, particularmente una válvula de disco. Se puede integrar una válvula de disco en una de cada una de las boquillas de los elementos de acoplamiento. La válvula de disco puede comprender un elemento móvil dentro de un cuerpo estacionario. La válvula de disco puede restringir de forma ajustable la sección transversal de flujo a través del elemento de acoplamiento respectivo. La válvula de disco por ejemplo se puede
25 mover linealmente o girar sobre un vástago, es decir se diseña como una válvula de mariposa. Más aún, la válvula se puede diseñar como una válvula de retención y girar sobre una bisagra. Alternativamente, la válvula se puede diseñar como una válvula de bolas en la que la bola puede comprender un agujero cilíndrico que proporciona un pasaje fluido.

30 La integración de una válvula de disco en los elementos de acoplamiento permite la medición o porcionamiento del catalizador durante el llenado y drenado del tambor de presión. Una válvula de disco puede permitir una medición particularmente exacta del catalizador y también de un gas inerte. Adicionalmente, una válvula de disco puede mejorar la seguridad al utilizar el tambor de presión porque la válvula se puede cerrar por ejemplo en adición a un bloqueo de leva.

35 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el tambor de presión comprende adicionalmente un tubo de inmersión adaptado para guiar el catalizador en la dirección desde la segunda cabeza torisférica hasta la primera cabeza torisférica y fuera del tambor de presión. Más aún, el tambor de presión comprende un elemento de sujeción del tubo de inmersión dispuesto en la segunda cabeza torisférica. El tubo de inmersión se conecta al elemento de sujeción del tubo de inmersión en tal forma que el tubo de inmersión encierra un ángulo entre 1 y 20° con un eje longitudinal del cuerpo cilíndrico del tambor de presión.

40 En otras palabras, el tubo de inmersión se adapta para guiar el catalizador desde la parte inferior del tambor de presión hasta la parte superior y fuera del tambor de presión por ejemplo a través del cuarto acoplamiento. Adicionalmente, el tubo de inmersión se adapta para guiar un gas inerte en el tambor cuando el tambor se vacía boca abajo como se explica con más detalle a continuación.

45 Adicionalmente, el tubo de inmersión se dispone en una forma sesgada dentro del tambor de presión para permitir un elemento de acoplamiento, particularmente el tercer elemento de acoplamiento, que se va a colocar exactamente en la mitad de la superficie de la primera cabeza torisférica.

Allí, se puede vaciar el tambor de presión en dos diferentes formas. De acuerdo con una realización de la invención el tambor se puede vaciar erguido al revés, es decir con la segunda cabeza torisférica hacia arriba y la primera cabeza torisférica hacia abajo. En este caso, el tambor de presión se puede vaciar por gravedad. Por lo tanto, puede
50 ser ventajoso para el tercer elemento de acoplamiento estar dispuesto en la mitad, es decir en el punto más bajo, de la primera cabeza torisférica.

De acuerdo con una realización adicional el catalizador se puede vaciar desde el tambor de presión mientras que está erguido con la primera cabeza torisférica hacia arriba y la segunda cabeza torisférica hacia abajo. En este caso, el proceso de vaciado se puede conducir como sigue: El cuarto elemento de acoplamiento al que se conecta el tubo
55 de inmersión se puede conectar al recipiente cargado con catalizador por conductos correspondientes. Adicionalmente, se abre una válvula por ejemplo una válvula de disco en el cuarto elemento de acoplamiento. Debido a la sobreexpresión dentro del tambor de presión el catalizador asciende desde la parte inferior del tambor de presión a través del tubo de inmersión al recipiente cargado con catalizador de un reactor de polimerización. Más

aún, por ejemplo, a través del segundo elemento de acoplamiento o a través del tercer elemento de acoplamiento se puede agregar gas inerte adicional tal como nitrógeno para aumentar la presión dentro del tambor de presión. El cuerpo cilíndrico, la primera cabeza torisférica y la segunda cabeza torisférica se elaboran de acero inoxidable. Preferiblemente se utiliza un acero inoxidable por ejemplo un acero AISI 304 (1.4301) o un acero AISI 316L (1.4404).

5 El cuerpo cilíndrico, la primera cabeza torisférica y la segunda cabeza torisférica comprenden un grosor de pared nominal entre 1.5 a 3 mm. Preferiblemente, el grosor de pared de los elementos del tambor de presión es 2 mm. En esta forma, el peso del tambor de presión se puede reducir en comparación con tambores convencionales y, por lo tanto, se pueden optimizar los costes.

10 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el tambor de presión comprende adicionalmente una primera falda cilíndrica también denotada como ribete, dispuesta en la primera cabeza torisférica y una segunda falda cilíndrica dispuesta en la segunda cabeza torisférica. Adicionalmente, el tambor de presión comprende un primer elemento de seguridad de carga y un segundo elemento de seguridad de carga. El primer elemento de seguridad de carga y el segundo elemento de seguridad de carga se integran en la primera falda cilíndrica. El primer elemento de seguridad de carga y el segundo elemento de seguridad de carga encierran un ángulo de aproximadamente 90° en un plano perpendicular a un eje longitudinal del cuerpo cilíndrico.

15 Las faldas cilíndricas pueden tener elementos de marco para proporcionar un posicionamiento estable del tambor en la estiba o en el piso. Allí, las faldas cilíndricas pueden comprender el diámetro como el cuerpo cilíndrico. Adicionalmente, las faldas cilíndricas pueden proporcionar protección para los elementos de acoplamiento durante almacenamiento. En un extremo En un extremo las faldas cilíndricas se pueden conectar al cuerpo cilíndrico o a la respectiva cabeza torisférica. En el extremo opuesto las faldas cilíndricas se pueden abrir o cerrar. Particularmente, la primera falda cilíndrica se puede abrir y la segunda falda cilíndrica se puede cerrar. Allí, la segunda falda cilíndrica cerrada puede comprender aberturas, por ejemplo, tres aberturas. Las aberturas pueden servir como salidas de agua de lluvia.

20 Los elementos de seguridad de carga pueden por ejemplo ser hendiduras, agujeros o asas en las cuales se pueden insertar cinturones de restricción o seguridad para conectar los tambores de presión por ejemplo sobre una estiba entre sí y/o a la estiba. La disposición de los elementos de seguridad de carga en un ángulo de 90° permite posicionar y asegurar por ejemplo cuatro tambores de presión uno al lado del otro en una disposición cuadrada que puede ser óptima para el transporte.

25 Adicionalmente, se pueden disponer un primer elemento de transporte y un segundo elemento de transporte en la primera falda cilíndrica. Los elementos de transporte también se pueden denotar como agujeros de grúa. Allí, los elementos de transporte se pueden diseñar como hendiduras, agujeros o asas en las cuales una grúa se puede conectar al tambor de presión para elevar y mover el tambor de presión. Los elementos de transporte se colocan en diferentes ubicaciones que los elementos de seguridad de carga. Por ejemplo, el primer elemento de transporte se puede disponer en la mitad entre el primer y segundo elementos de seguridad de carga, es decir en una distancia de 30 45° a cada uno de los elementos de seguridad de carga.

El segundo elemento de transporte se puede disponer por ejemplo en un ángulo de 180° en relación con el primer elemento de transporte en el plano mencionado anteriormente.

35 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el diámetro del cuerpo cilíndrico es igual a o más pequeño que la mitad de la anchura de una estiba sobre la que se va a transportar el tambor de presión. Por ejemplo, las estibas convencionales pueden tener un tamaño de 1100 x 1100 mm. Por lo tanto, el diámetro del cuerpo cilíndrico y también de la primera y segunda faldas cilíndricas puede ser menor de 550 mm. Particularmente, el diámetro del cuerpo cilíndrico puede estar en el rango de entre 350 mm y 550 mm. En esta forma, el tambor de presión no superpone la estiba cuando por ejemplo se cargan cuatro tambores de presión sobre la estiba convencional.

40 De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, el tambor de presión comprende un volumen entre 50 y 250 litros. Particularmente, el tambor de presión puede acomodar 200 litros del fluido. Adicionalmente, el tambor de presión comprende un diámetro entre 450 y 550 mm y una altura de por ejemplo 710 mm. En el caso de los tambores de 50 litros el cuerpo cilíndrico puede comprender el mismo o un diámetro más pequeño y una altura menor de por ejemplo 200 mm.

45 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se presenta un proceso para llenar un tambor de presión con catalizador para producción de polímeros de olefina. El proceso comprende las siguientes etapas: proporcionar un tambor de presión como se describió anteriormente; conectar un depósito de catalizador al tambor de presión por ejemplo en el tercer elemento de acoplamiento; conectar un depósito de gas inerte al tambor de presión por ejemplo en el segundo elemento de acoplamiento; lavar automáticamente el tambor de presión con el gas inerte que por ejemplo puede ser nitrógeno; llenar automáticamente el tambor de presión con una cantidad predefinida de catalizador; y llenar automáticamente el tambor de presión con una cantidad predefinida de gas inerte. De forma ventajosa, el tambor de presión permite un llenado automático del tambor de presión por ejemplo debido a la proporción de elementos de acoplamiento y debido a la capacidad del tambor de presión para soportar presiones de aproximadamente 3 bar g.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un proceso para drenar o vaciar un tambor de presión de catalizador para producción de polímeros de olefina. El proceso comprende las siguientes etapas: proporcionar un tambor de presión como se describió anteriormente cargado con catalizador; abrir un tercer elemento de acoplamiento y/o un cuarto elemento de acoplamiento; y drenar automáticamente el catalizador desde el tambor de presión al introducir un aceite o un gas bajo presión en el tambor de presión. Un gas bajo presión puede ser un gas que se introduce con una mayor presión que la presión atmosférica en el tambor. El gas por ejemplo puede ser el gas inerte utilizado para almacenar el catalizador. También el proceso de drenaje puede de forma ventajosa ser automático después por ejemplo abrir manualmente los elementos de acoplamiento.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se presenta un proceso para fabricar una poliolefina en la presencia de un catalizador. El proceso comprende inter alia las etapas de suministrar un catalizador desde el tambor (1) de presión a un sistema de reactores en el que tiene lugar la polimerización. La alimentación del catalizador en el sistema de reactores desde el tambor (1) de presión puede ser por ejemplo continuamente durante la polimerización. Adicionalmente se introducen monómeros en el sistema de reactores, como propileno y/o etileno, y las condiciones del reactor se escogen de tal manera que la polimerización tiene lugar. El sistema de reactores puede comprender uno, dos o más reactores en serie. Preferiblemente, el primer reactor es un reactor de bucle, mientras que los reactores posteriores son preferiblemente reactores de fase gaseosa. La poliolefina que se fabrica puede ser, por ejemplo, un polipropileno y/o un polietileno.

De acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, el uso de un tambor de presión como se describió anteriormente para llenar, almacenar, transportar y/o drenar un catalizador para producción de polímeros de olefina se presenta.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, las dimensiones del tambor de presión se diseñan en tal forma que se pueda utilizar óptimamente un espacio de transporte convencional, por ejemplo, en un vehículo de transporte dimensionado convencionalmente. Es decir, las dimensiones del tambor de presión, por ejemplo el diámetro del tambor de presión, se pueden optimizar para ajuste en los medios de transporte convencionales tales como camiones de transporte y particularmente en el chaquetón de los vehículos de transporte.

De acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, las dimensiones del tambor de presión se diseñan en tal forma que se puede utilizar óptimamente un espacio sobre una estiba convencional. Por ejemplo, el diámetro del tambor de presión se puede diseñar en tal forma que cuatro tambores de presión se ajustan óptimamente sin una superposición sobre una estiba convencional.

Se debe tener en cuenta que las realizaciones de la invención se describen con referencia a diferentes materias objetos. En particular, algunas realizaciones se describen con referencia a las reivindicaciones de tipo de proceso o reivindicaciones de uso, mientras que otras realizaciones se describen con referencia a las reivindicaciones del dispositivo. Sin embargo, un experto en la técnica recopilará a partir de la descripción anterior y la siguiente que, a menos que se le notifique lo contrario, además de cualquier combinación de características que pertenezcan a un tipo de la materia objeto, también es posible cualquier combinación entre características relacionadas con diferentes materias objeto que se consideran divulgadas con esta solicitud. Sin embargo, todas las características se pueden combinar proporcionando efectos sinérgicos que son más que la simple suma de las características.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de ejemplo de la invención se describirán a continuación con referencia a los siguientes dibujos.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una sección transversal de un tambor de presión de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención

La Figura 2 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de la parte superior del tambor de presión de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención

La Figura 3 muestra esquemáticamente una vista superior de cuatro tambores de presión dispuestos sobre una estiba de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención

La Figura 4 muestra esquemáticamente un diagrama de flujo del proceso para llenar un tambor de presión de acuerdo con una realización de ejemplo de la invención

La Figura 5 muestra esquemáticamente un diagrama de flujo del proceso para drenar un tambor de presión de acuerdo con una primera realización de ejemplo de la invención

La Figura 6 muestra esquemáticamente un diagrama de flujo del proceso para drenar un tambor de presión de acuerdo con una segunda realización de ejemplo de la invención

Descripción detallada de las realizaciones

ES 2 709 649 T3

En la Figura 1 a 3, se muestran diferentes realizaciones de un tambor 1 de presión. En la Figura 1, se muestra una vista en sección transversal a través de un tambor 1 de presión. El tambor de presión se carga con un catalizador 3 que se utiliza en un proceso para producir polímeros de olefina. Adicionalmente, un gas 5 inerte tal como nitrógeno se carga en el tambor 1 de presión. Los fluidos se cargan en el tambor 1 de presión a una presión de aproximadamente 3 bar g. El tambor de presión puede comprender un volumen de 200 litros con un diámetro externo de máximamente 550 mm. Preferiblemente, el diámetro externo del tambor 1 de presión es aproximadamente 500 mm. La altura del tambor 1 de presión puede corresponder a aproximadamente 1200 mm. El tambor puede comprender un metal particularmente acero inoxidable de por ejemplo AISI 304 o AISI 316L. El tambor de presión se puede adaptar para almacenar y transportar de forma segura el catalizador bajo temperaturas entre -30°C y 220°C y en particular entre -25°C y 60°C.

El tambor 1 de presión comprende un cuerpo 7 cilíndrico con un primer extremo 9 y un segundo extremo 11. Adicionalmente, el tambor 1 de presión comprende una primera cabeza 13 torisférica y una segunda cabeza 15 torisférica. Las paredes del cuerpo 7 cilíndrico y de las cabezas 13, 15 torisféricas pueden tener una anchura de aproximadamente 2 mm. Las cabezas 13, 15 torisféricas se conectan al cuerpo 7 cilíndrico mediante costuras 17 de soldadura de penetración total. La calidad de las costuras 17 de soldadura pueden corresponder a ciertos requisitos oficiales tales como PED (directiva de equipos a presión) y AD-2000. Adicionalmente, el tambor 1 de presión puede cumplir otros requisitos oficiales tales como ADR, RID e IMDG.

Una etiqueta 51 tipo, también denotada como una placa tipo, se puede disponer en un lado del tambor 1 de presión. Particularmente, la etiqueta 51 tipo se puede pegar o etiquetar al cuerpo 7 cilíndrico.

Más aún, un primer elemento 19 de acoplamiento, un segundo elemento 21 de acoplamiento, un tercer elemento 23 de acoplamiento y un cuarto elemento 25 de acoplamiento se integran en la primera cabeza 13 torisférica. El primer elemento 19 de acoplamiento puede proporcionar una conexión para un elemento 27 de medición de presión tal como UN manómetro. El segundo elemento 21 de acoplamiento puede proporcionar una conexión a un depósito con un gas 5 inerte. Allí, el segundo elemento 21 de acoplamiento puede comprender un conector rápido y/o una leva de fijación.

Adicionalmente, el segundo elemento de acoplamiento se puede diseñar como hermético al gas y como autobloqueo. El tercer elemento de acoplamiento se puede disponer en la mitad de la superficie de la primera cabeza 13 torisférica. Adicionalmente, el tercer elemento de acoplamiento se puede diseñar para ser conectado a un depósito de catalizador. Allí, el diámetro, es decir la sección transversal máxima posible del flujo a través del tercer elemento 23 de acoplamiento puede ser más grande que aquel del segundo elemento 21 de acoplamiento. El tercer elemento 23 de acoplamiento también puede comprender un bloqueo de leva. El cuarto elemento 25 de acoplamiento se puede adaptar para permitir una salida de catalizador 3 desde el tambor 1 de presión y también puede comprender un bloqueo de leva.

Los elementos 19, 21, 23 y 25 de acoplamiento pueden comprender elementos 29 de bloqueo tales como un bloqueo de levas asegurado por un cable. Adicionalmente, una válvula 31, particularmente una válvula de disco, se puede proporcionar en los elementos 19, 21, 23, 25 de acoplamiento. En esta forma, los elementos 19, 21, 23, 25 de acoplamiento se aseguran dos veces y no se pueden abrir accidentalmente.

Adicionalmente, el cuarto elemento 25 de acoplamiento se conecta a un tubo 33 de inmersión que se conecta a dos elementos 35 de sujeción del tubo de inmersión a la segunda cabeza 15 torisférica. El tubo 33 de inmersión encierra un ángulo de por ejemplo 15° con un eje 8 longitudinal del cuerpo 7 cilíndrico del tambor 1 de presión. En esta forma, el principal elemento de acoplamiento para llenar el tambor 1 de presión, a saber, el tercer elemento 23 de acoplamiento se puede posicionar en el centro, es decir en el eje 8 longitudinal del cuerpo 7 cilíndrico.

Adicionalmente, el tambor 1 de presión comprende una primera falda 37 cilíndrica y una segunda falda 39 cilíndrica. La primera falda 37 cilíndrica se puede conectar en el primer extremo 9 del cuerpo 7 cilíndrico. Adicionalmente, la segunda falda 39 cilíndrica se puede conectar en el segundo extremo 11 del cuerpo 7 cilíndrico. La segunda falda 39 cilíndrica puede servir para posicionamiento estable y seguro del tambor 1 de presión en una estiba o en un piso. Adicionalmente, la primera falda 37 cilíndrica puede mejorar la seguridad de los elementos 21, 23, 25, 27 de acoplamiento. Las faldas 37, 39 cilíndricas se pueden abrir. Alternativamente, por ejemplo, la primera falda 37 cilíndrica puede comprender una tapa de cierre para proteger los elementos 19, 21, 23, 25 de acoplamiento de las influencias ambientales tales como la lluvia.

En la Figura 2, se muestra una parte de una vista superior de un tambor de presión como se muestra en la Figura 1. En la Figura 3, se muestra una vista superior de cuatro tambores 1 de presión sobre una estiba 45.

Como se puede ver en la Figura 3, las dimensiones de los tambores 1 de presión se optimizan para almacenamiento y transporte sobre estibas 49 convencionales. Particularmente, una estiba 49 puede tener una anchura de 1100 mm. De acuerdo con lo anterior, el diámetro 12 externo del tambor 1 de presión es menor de 550 mm de tal manera que se pueden almacenar cuatro tambores 1 de presión sobre una estiba 49 sin ninguna superposición.

Para mover y posicionar los tambores 1 de presión, por ejemplo, sobre la estiba 49, se proporcionan un primer elemento 45 de transporte y un segundo elemento 47 de transporte en la primera falda 37 cilíndrica. Los elementos

45, 47 de transporte se pueden disponer sobre lados opuestos de la primera falda 37 cilíndrica y ser diseñados como agujeros de grúa.

Más aún, un primer elemento 41 de seguridad de carga y un segundo elemento 43 de seguridad de carga se proporcionan en la primera falda 37 cilíndrica. Los elementos 41, 43 de seguridad de carga pueden formar un ángulo de 90° entre sí en un plano perpendicular a un eje 8 longitudinal del cuerpo 7 cilíndrico. En esta forma, un primer elemento 41 de seguridad de carga de un primer tambor 1 de presión se puede posicionar opuesto a un segundo elemento 43 de seguridad de carga de un segundo tambor 1 de presión respectivamente cuando los cuatro tambores 1 de presión se posicionan sobre una estiba 49. Debido a este diseño con los elementos 41, 43 de seguridad de carga, los tambores 1 de presión se pueden conectar entre sí mediante correas de seguridad. Adicionalmente, los tambores 1 de presión se pueden asegurar a la estiba 49. Los elementos 41, 43 de seguridad de carga por ejemplo se pueden diseñar como agujeros, hendiduras o asas en la primera falda 37 cilíndrica.

Los tambores 1 de presión de acuerdo con la invención se puede producir a costes más bajos en comparación con los barriles convencionales, al tiempo que se mantiene una mejor resistencia a la presión que los barriles de bajo esfuerzo. Adicionalmente, el diseño de los tambores 1 de presión permite un manejo más seguro durante toda la cadena de uso del tambor 1 de presión.

En la Figura 4, un proceso para llenar el tambor 1 de presión con catalizador 3 y posiblemente gas 5 inerte se muestra en un diagrama de flujo. En la etapa S01, se proporciona un tambor de presión vacío 1. Adicionalmente, en la etapa S03, un depósito de gas 5 inerte se conecta al tambor 1 de presión. En la etapa S05, un depósito de catalizador 3 se conecta al tambor 1 de presión. En la etapa S07, el tambor 1 de presión se puede lavar opcionalmente y automáticamente con el gas 5 inerte. Posteriormente, se carga automáticamente el tambor 1 de presión con una cantidad predefinida de catalizador 3 en la etapa S09. Más aún, en la etapa S11, se llena el tambor 1 de presión con una cantidad predefinida de gas 5 inerte. En la etapa S13, se controla la presión dentro del tambor 1 de presión con la ayuda del elemento 27 de medición de presión. La etapa S13 por ejemplo por ejemplo ser ejecutada en paralelo a las etapas S09 y S11.

Allí, es posible un diferente orden de etapas. Por ejemplo, la conexión de un depósito de gas 5 inerte a un segundo elemento 21 de acoplamiento en la etapa S03 y la conexión del depósito del catalizador 3 por ejemplo al tercer elemento 23 de acoplamiento en la etapa S05 se puede ejecutar en paralelo o en orden opcional.

En las Figuras 5 y 6, se describen dos procesos opcionales drenar el catalizador 3 desde el tambor 1 de presión a. La Figura 5 describe el proceso de vaciar el tambor 1 de presión mientras que está erguido vertical. La Figura 6 describe el proceso de vaciar el tambor 1 de presión mientras que está volteado.

En la Figura 5, se proporciona un tambor 1 de presión cargado con catalizador 3 en la etapa S15. Adicionalmente, un cuarto elemento 25 de acoplamiento se conecta a un recipiente cargado con catalizador en la etapa S17. En la etapa S19, un tercer elemento 23 de acoplamiento se conecta a un depósito de aceite. La Etapa S19 es opcional. En la etapa S21, un segundo elemento 21 de acoplamiento se conecta a un depósito de gas 5 inerte. Posteriormente, los elementos 21, 23 y 25 de acoplamiento se abren en la etapa S23. Alternativamente, solo se abren los elementos 23 y 25 de acoplamiento o solo los elementos 21 y 25 de acoplamiento. Adicionalmente, en la etapa S25, se drena automáticamente el catalizador 3 desde el tambor 1 de presión al introducir un aceite a través del tercer elemento 23 de acoplamiento y/o al introducir un gas 5 inerte bajo presión a través del segundo elemento 21 de acoplamiento en el tambor 1 de presión. Allí, el catalizador 3 se empuja debido a la sobrepresión creada a través el tubo 33 de inmersión fuera del tambor 1 de presión en el recipiente cargado con catalizador.

También en este documento, se pueden ejecutar en diferente orden las etapas del proceso. Por ejemplo, el orden de la conexión de los elementos de acoplamiento puede ser diferente. Adicionalmente, por ejemplo, se pueden omitir ya sea la etapa S19 o la etapa S21.

En la Figura 6, se describe un proceso de drenado alternativo. Al principio, se proporciona un tambor 1 de presión cargado con catalizador 3 en la etapa S15. Adicionalmente, el tambor 1 de presión está volteado en la etapa S27. Esto significa que después de voltear el tambor 1 de presión, la primera cabeza 13 torisférica se posiciona por debajo de la segunda cabeza 15 torisférica. Adicionalmente, en la etapa S29, un tercer elemento 23 de acoplamiento se conecta a un recipiente cargado con catalizador. En la etapa S31, un cuarto elemento 25 de acoplamiento se conecta a un depósito de aceite. Allí, la etapa S31 es opcional y se puede omitir. En la etapa S33, un segundo elemento 21 de acoplamiento se conecta a un depósito de gas 5 inerte. La Etapa S33 también es opcional y se puede omitir.

Los elementos 21, 23, 25 de acoplamiento en la realización de la Figura 6 se pueden conectar a diferentes depósitos que en la realización mostrada en la Figura 5. En la etapa S35, se abren los elementos 21, 23, 25 de acoplamiento. Adicionalmente, en la etapa 37, el catalizador 3 se drena automáticamente desde el tambor 1 de presión por flujo de gravedad. Opcionalmente, el flujo de gravedad se puede mejorar al introducir un aceite a través del cuarto elemento 25 de acoplamiento y el tubo 33 de inmersión y/o al introducir un gas 5 inerte a través del segundo elemento 21 de acoplamiento en el tambor 1 de presión.

Las etapas del proceso mostrado en la Figura 6 se pueden ejecutar en un orden diferente y se pueden omitir parcialmente. Por ejemplo, el orden de conexión de los elementos 21, 23, 25 de acoplamiento puede ser diferente. Adicionalmente, por ejemplo, se pueden omitir la etapa S31 y/o la etapa S33.

5 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción se deben considerar ilustrativas o de ejemplo y no restrictivas. La invención no está limitada a las realizaciones divulgadas. Aquellos expertos en la técnica pueden comprender y efectuar otras variaciones de las realizaciones divulgadas al practicar una invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones dependientes. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o etapas. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no se debe interpretar como limitante del alcance.

10 Lista de signos de referencia

- 1 tambor de presión
- 3 catalizador
- 5 gas inerte
- 7 cuerpo cilíndrico
- 15 8 eje longitudinal del cuerpo cilíndrico
- 9 primer extremo del cuerpo cilíndrico
- 11 segundo extremo del cuerpo cilíndrico
- 12 diámetro del cuerpo cilíndrico
- 13 primera cabeza torisférica
- 20 15 segunda cabeza torisférica
- 17 costura de soldadura
- 19 primer elemento de acoplamiento
- 21 segundo elemento de acoplamiento
- 23 tercer elemento de acoplamiento
- 25 25 cuarto elemento de acoplamiento
- 27 elemento de medición de presión (manómetro)
- 29 elemento de bloqueo (cable, leva de fijación)
- 31 válvula (válvula de disco)
- 33 tubo de inmersión
- 30 35 elemento de sujeción del tubo de inmersión
- 37 primera falda cilíndrica
- 39 segunda falda cilíndrica
- 41 primer elemento de seguridad de carga
- 43 segundo elemento de seguridad de carga
- 35 45 primer elemento de transporte 47 segundo elemento de transporte
- 49 estiba
- 51 tipo de etiqueta/placa
- S01 proporcionar un tambor de presión vacío
- S03 conectar un depósito de gas inerte al tambor de presión
- 40 S05 conectar un depósito de catalizador al tambor de presión

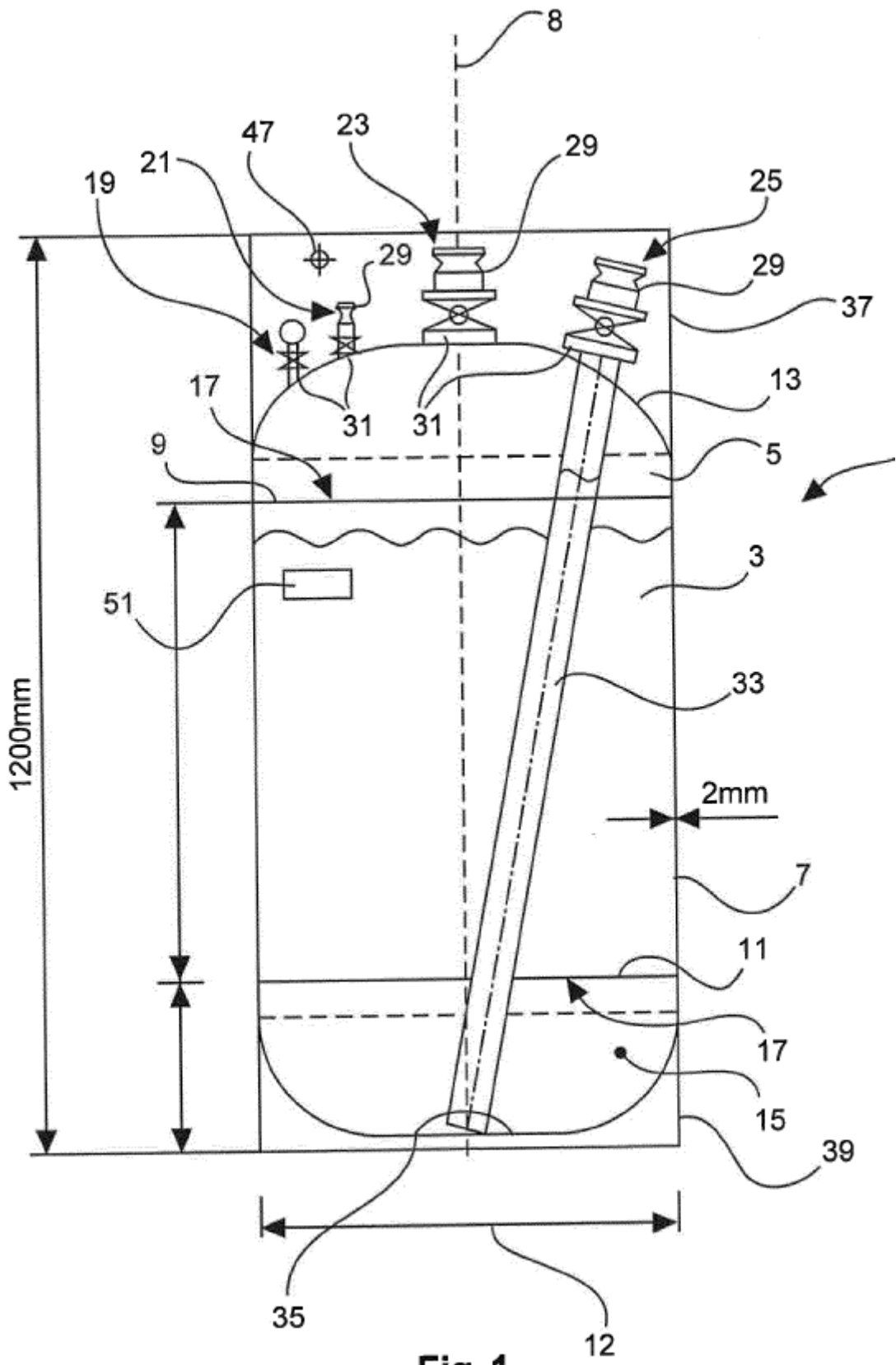
ES 2 709 649 T3

- S07 lavar automáticamente el tambor de presión con el gas inerte
- S09 llenar automáticamente el tambor de presión con una cantidad predefinida de catalizador
- S11 llenar automáticamente el tambor de presión con una cantidad predefinida de gas inerte
- S13 controlar la presión dentro del tambor de presión con la ayuda del elemento de medición de presión
- 5 S15 proporcionar un tambor de presión cargado con catalizador
- S17 conectar un cuarto elemento de acoplamiento a un recipiente cargado con catalizador
- S19 conectar un tercer elemento de acoplamiento a un depósito de aceite
- S21 conectar un segundo acoplamiento a un depósito de gas inerte
- S23 abrir los elementos de acoplamiento
- 10 S25 drenar automáticamente el catalizador desde el tambor de presión al introducir un aceite o un gas inerte bajo presión en el tambor de presión
- S27 voltear el tambor de presión
- S29 conectar un tercer elemento de acoplamiento a un recipiente cargado con catalizador
- S31 conectar un cuarto elemento de acoplamiento a un depósito de aceite
- 15 S33 conectar un segundo elemento de acoplamiento a un depósito de gas inerte
- S35 abrir los elementos de acoplamiento
- S37 drenar automáticamente el catalizador desde el tambor de presión por flujo de gravedad opcionalmente mejorado al introducir un aceite o un gas inerte bajo presión en el tambor de presión

REIVINDICACIONES

1. Tambor (1) de presión para llenar, almacenar, transportar y descargar un catalizador (3) para la producción de polímeros de olefina, el tambor (1) de presión comprende un cuerpo (7) cilíndrico con un primer extremo (9) y un segundo extremo (11);
- 5 una primera cabeza (13) torisférica;
una segunda cabeza (15) torisférica;
un primer elemento (19) de acoplamiento que se adapta para permitir un flujo desde y hacia el tambor (1) de presión;
un segundo elemento (21) de acoplamiento que se adapta para permitir un flujo de un gas (5) inerte en el tambor (1) de presión;
- 10 un tercer elemento (23) de acoplamiento que se adapta para permitir un flujo del catalizador (3) en el tambor (1) de presión;
un cuarto elemento (25) de acoplamiento que se adapta para permitir una salida del catalizador (3) desde el tambor (1) de presión;
- 15 en el que el primer elemento (19) de acoplamiento, el segundo elemento (21) de acoplamiento, el tercer elemento (23) de acoplamiento y el cuarto elemento (25) de acoplamiento se integran en la primera cabeza (13) torisférica;
un elemento (27) de medición de presión proporcionado en el primer elemento (19) de acoplamiento;
en el que la primera cabeza (13) torisférica se dispone en el primer extremo (9) del cuerpo (7) cilíndrico y la segunda cabeza (15) torisférica se dispone en el segundo extremo (11) del cuerpo (7) cilíndrico;
- 20 en el que la primera cabeza (13) torisférica y la segunda cabeza (15) torisférica se conectan al cuerpo (7) cilíndrico mediante soldadura (17) de penetración total en tal forma que el tambor (1) de presión se adapta para soportar presiones entre -0.5 y 9 bar g, y
en el que el cuerpo (7) cilíndrico, la primera cabeza (13) torisférica y la segunda cabeza (15) torisférica se elaboran de acero inoxidable, y comprenden un grosor de pared de 1.5 a 3 mm.
2. Tambor (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 1,
- 25 en el que por lo menos uno del primer elemento (19) de acoplamiento, el segundo elemento (21) de acoplamiento, el tercer elemento (23) de acoplamiento y el cuarto elemento (25) de acoplamiento comprende un elemento (29) de bloqueo con un primer nivel de seguridad y un segundo nivel de seguridad.
3. Tambor (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 1 y 2,
- 30 en el que por lo menos uno del primer elemento (19) de acoplamiento, el segundo elemento (21) de acoplamiento, el tercer elemento (23) de acoplamiento y el cuarto elemento (25) de acoplamiento comprende una válvula (31).
4. Tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente un tubo (33) de inmersión adaptado para guiar el catalizador (3) desde la segunda cabeza (15) torisférica hasta la primera cabeza (13) torisférica; y un elemento (35) de sujeción del tubo de inmersión dispuesto en la segunda cabeza (15) torisférica;
- 35 en el que el tubo (33) de inmersión se conecta al elemento (35) de sujeción del tubo de inmersión en tal forma que el tubo (33) de inmersión encierra un ángulo entre 1° y 20° con un eje (8) longitudinal del cuerpo (7) cilíndrico del tambor (1) de presión.
5. Tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende adicionalmente una primera falda (37) cilíndrica dispuesta en la primera cabeza (13) torisférica;
- 40 una segunda falda (39) cilíndrica dispuesta en la segunda cabeza (15) torisférica; un primer elemento (41) de seguridad de carga; y
un segundo elemento (43) de seguridad de carga;
- en el que el primer elemento (41) de seguridad de carga y el segundo elemento (43) de seguridad de carga se integran en la primera falda (37) cilíndrica;
- 45 en la que el primer elemento (41) de seguridad de carga y el segundo elemento (43) de seguridad de carga encierran un ángulo de 90° en un plano perpendicular a un eje (8) longitudinal del cuerpo (7) cilíndrico.

6. Tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
en el que el diámetro del cuerpo (7) cilíndrico es igual a o más pequeño que la mitad de la anchura de una estiba (49) sobre la cual se transporta el tambor (1) de presión.
7. Tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
- 5 en el que el tambor (1) de presión comprende un volumen entre 50 y 250 litros; en el que el tambor (1) de presión comprende un diámetro (12) entre 450 y 550 mm.
8. Proceso para llenar un tambor (1) de presión con catalizador (3) para producción de polímeros de olefina, el proceso comprende las siguientes etapas proporcionar un tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7; conectar un depósito de catalizador (3) al tambor (1) de presión; conectar un depósito de gas (5) inerte al tambor (1) de presión; lavar automáticamente el tambor (1) de presión con el gas (5) inerte; llenar automáticamente el tambor (1) de presión con una cantidad predefinida de catalizador (3);
- 10 llenar el tambor (1) de presión automáticamente con una cantidad predefinida de gas (5) inerte.
9. Proceso para drenar un tambor (1) de presión de catalizador (3) para producción de polímeros de olefina, el proceso comprende las siguientes etapas proporcionar un tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 cargado con catalizador (3);
- 15 abrir un tercer elemento (23) de acoplamiento y/o un cuarto elemento (25) de acoplamiento; drenar automáticamente el catalizador (3) desde el tambor (1) de presión al introducir un aceite o el gas (5) inerte bajo presión en el tambor (1) de presión.
10. Proceso para fabricar una poliolefina en la presencia de un catalizador (3),
- 20 en el que dicho catalizador (3) se suministra desde un tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 a un sistema de reactores en el que tiene lugar la polimerización.
11. Uso de un tambor (1) de presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, para llenar, almacenar, transportar y/o drenar un catalizador (3) para la producción de polímeros de olefina.
12. Uso de un tambor (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 11, en el que las dimensiones del tambor (1) de presión se diseñan en tal forma que se puede utilizar óptimamente un espacio de transporte.
- 25 13. Uso de un tambor (1) de presión de acuerdo con la reivindicación 11 y 12,
en el que las dimensiones del tambor (1) de presión se diseñan en tal forma que se puede utilizar óptimamente un espacio sobre una estiba.



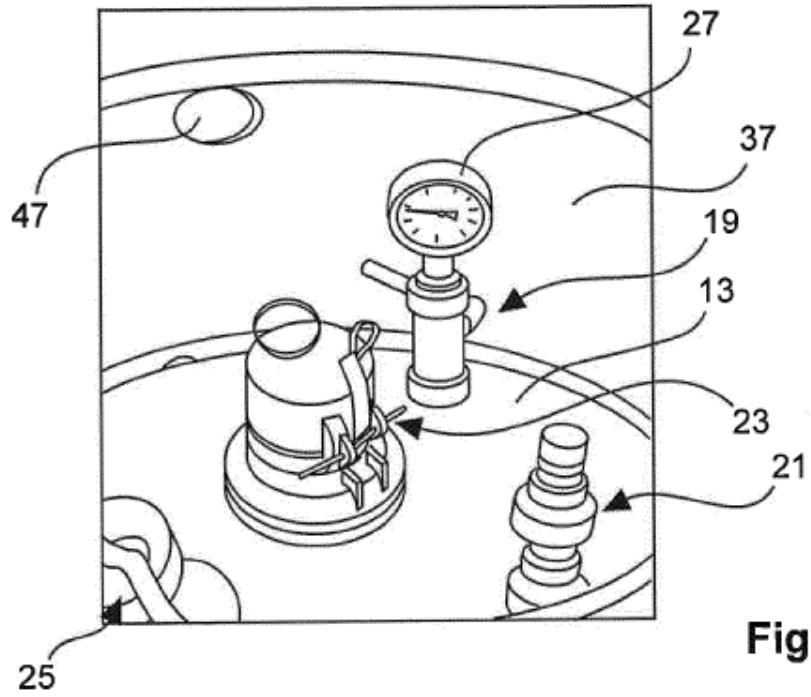


Fig. 2

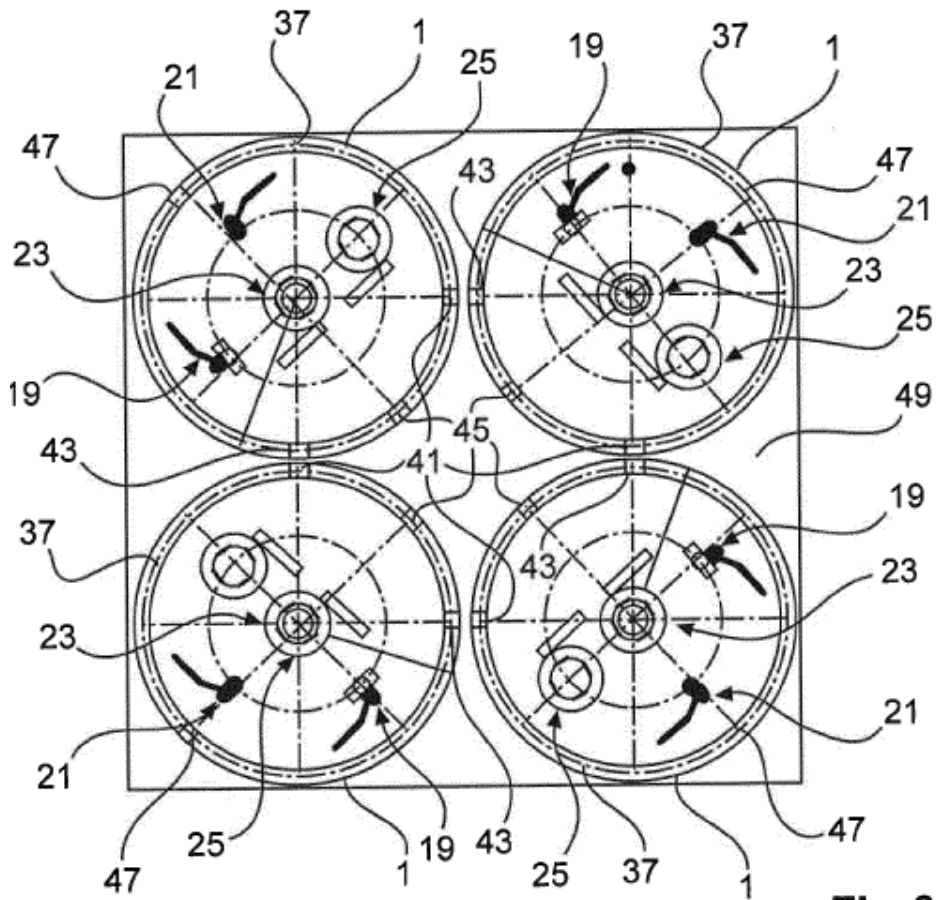


Fig. 3

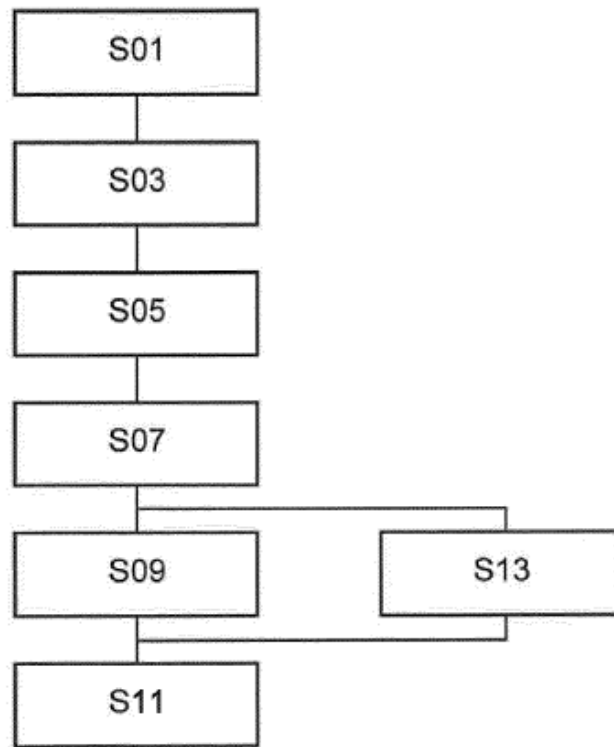


Fig. 4

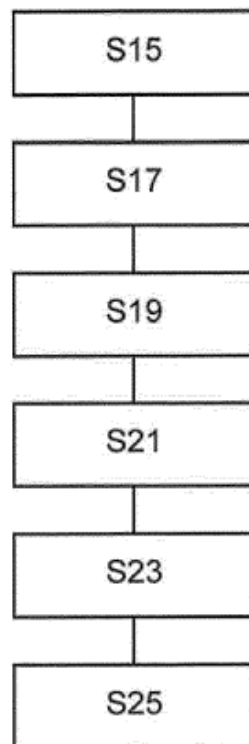


Fig. 5

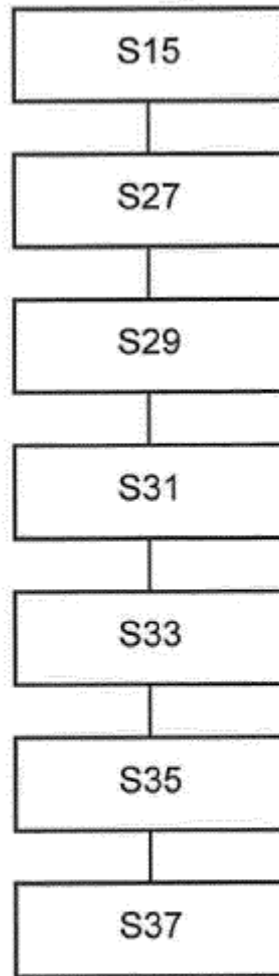


Fig.6