

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 759**

51 Int. Cl.:

B01J 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2017 E 17305981 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3431174**

54 Título: **Método para extraer de manera remota una carga de un recipiente de lecho fijo de carga**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.07.2020

73 Titular/es:

**VEOLIA ENVIRONNEMENT-VE (100.0%)
21 rue de la Boétie
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BOYER, MICHEL;
BERCY, JEAN y
COLE, MATTHEW**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 772 759 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 extraer de manera remota una carga de un recipiente de lecho fijo de carga

5 La presente invención se relaciona en general con un método para extraer una carga de un recipiente de lecho fijo de carga.

Por carga, se entiende en el sentido de la presente invención un material pirofórico o explosivo en forma de polvo o granular, tal como un catalizador o un tamiz molecular.

10 Si la carga es un catalizador, el recipiente de lecho fijo de carga es un recipiente diseñado para realizar una reacción catalítica, por ejemplo, hidrodesulfuración (HDS).

15 En particular, cuando se requiere el reemplazo del catalizador en un reactor, la práctica actual requiere aislar parcialmente el recipiente del reactor (especialmente mediante la supresión de las entradas y salidas), conectando una fuente de gas inerte (por ejemplo, una fuente de nitrógeno en el caso de una reacción HDS) para enfriar y purgar el catalizador, y luego extraer el equipo en la parte superior del reactor (especialmente en la forma de un codo). Sin embargo, estas actividades son seguidas típicamente por entradas tripuladas en el recipiente donde el catalizador de flujo libre se extrae por gravedad o por un sistema de recolección al vacío o el catalizador aglomerado se rompe manualmente y/o se extrae por el sistema de recolección al vacío. El proceso actual expone al personal a muchos riesgos laborales. Estos peligros incluyen:

25 • exposición a sustancias pirofóricas y de autocalentamiento: el catalizador expuesto al oxígeno en el aire puede generar calor hasta el punto donde el material se puede encender y quemar o convertirse en una fuente de calor para encender mezclas de gases inflamables o explosivos;

30 • atmósferas deficientes en oxígeno: un gas inerte tal como el nitrógeno se usa en general para desplazar el oxígeno e impedir la combustión espontánea del catalizador. El personal mal protegido está sujeto a asfixia (gas de nitrógeno) en estas atmósferas;

• espacios confinados: el recipiente del reactor no está diseñado para la ocupación humana y tiene medios restringidos de entrada y salida. Contiene una atmósfera peligrosa (falta de oxígeno y potencial para una explosión), y la condición del catalizador plantea un potencial de inmersión al trabajador;

35 • atmósferas inflamables/explosivas: pueden existir vapores residuales de gas en el recipiente del reactor en concentraciones lo suficientemente grandes como para quemarse o explotar. El potencial de este peligro también puede existir fuera del recipiente. Cuando se abre el reactor, también es posible encontrar gas inerte alrededor del reactor, en su entorno inmediato;

40 • liberación de energía almacenada: la acumulación de gas de purga comprimido (por ejemplo, nitrógeno) puede existir bajo una capa de corteza del catalizador. Romper a través de la corteza puede crear una liberación energética de gas a presión.

45 Por lo tanto, existe la necesidad de un método para extraer una carga tal como un catalizador de un recipiente de lecho fijo de carga que elimine todas las entradas de los trabajadores para la extracción de la carga, a saber, un sistema de recolección para extraer el catalizador de flujo libre por gravedad o al vacío, o para romper o extraer manualmente mediante recolección al vacío el catalizador aglomerado. El documento WO2004/058572 divulga un método para extraer el catalizador de un lecho fijo.

50 En esa búsqueda, la presente invención propone un método en el cual estas tareas se realicen mediante un sistema telescópico controlado de manera remota que comprende un brazo telescópico. El sistema telescópico está montado en la abertura superior del recipiente. Este sistema contiene un brazo telescópico que es capaz de extenderse dentro del recipiente y alcanzar todas sus superficies interiores. El brazo telescópico despliega herramientas dentro del recipiente para proporcionar acceso a la carga y retirarla. El uso del sistema telescópico impide la necesidad de que el trabajador ingrese dentro del recipiente para extraer la carga. Una vez instalado, no es necesario extraer el sistema hasta que se complete la recolección de la carga.

60 Más particularmente, el objeto de la presente invención es un método para extraer una carga de un recipiente de lecho fijo, comprendiendo dicho recipiente:

- un extremo superior y un extremo inferior,
- opcionalmente una o diversas vías de acceso,

ES 2 772 759 T3

- una abertura de entrada para introducir un líquido dentro del recipiente, dicha abertura de entrada se coloca en el extremo superior del recipiente a través del cual se extiende un conducto de entrada dentro del recipiente;

5

- uno o más niveles de carga separados dispuestos a lo largo del recipiente, cada nivel comprende:
 - una bandeja de distribuidor para distribuir de manera uniforme el líquido, dicha bandeja de distribuidor comprende un elemento del espacio de acceso,

10

- un sistema de soporte de carga que soporta una capa de carga, dicho sistema de soporte de carga se coloca debajo de la bandeja de distribución,

- un tubo de drenaje que se coloca en el fondo del recipiente,

dicho método comprende:

15

- A) primero preparar el recipiente por:

- A1) aislar parcialmente el recipiente;

20

- A2) purgar el recipiente;

- A3) desmontar del conducto de entrada;

25

- A4) verificar los parámetros de la atmósfera dentro del recipiente;

30

- B) obtener un acceso a la capa superior de carga a través de la bandeja de distribuidor del nivel superior retirando el elemento del espacio de acceso de la bandeja de distribuidor de dicho nivel;

35

- C) verificar los parámetros de la atmósfera dentro del recipiente, estableciéndose esta monitorización definida de modo continuo durante toda la operación;

- D) retirar la carga por:

40

- D1) determinar qué porción de la carga se retirará mediante la recolección al vacío y retirarla de dicha porción; y/o

- D2) retirar por gravedad, a través del tubo de drenaje, la porción de la carga la cual puede fluir libremente; el tubo de drenaje puede estar dentro o fuera del recipiente;

- D3) después de retirar completamente la carga del nivel de carga superior, obtener acceso al siguiente nivel;

45

- E) repetir las etapas B a D para cada nivel colocado debajo del nivel superior hasta que toda la carga se retire por completo del recipiente,

dicho método se caracteriza porque:

50

- comprende, además, entre las etapas A y B, una etapa B' de instalación, en la parte superior del recipiente, un sistema telescópico controlado de manera remota que comprende un brazo telescópico que tiene un extremo equipado con un cambiador de herramientas, una serie de herramientas que pueden ser fijadas a dicho cambiador de herramientas, una carcasa para retraer dicho brazo telescópico, comprendiendo dicha carcasa un puerto de herramientas en su parte inferior;

55

- las etapas B a la D y E se llevan a cabo de manera remota con dicho sistema telescópico controlado de manera remota, cada sub-etapa de la etapa D está separada por la retracción de dicho brazo telescópico en la carcasa para fijar, en el puerto de herramientas, una herramienta en el cambiador de herramientas que se adapta a la etapa a realizar.

60

La implementación del sistema telescópico controlado de manera remota de la invención conlleva a un pequeño riesgo operativo y reduce el tiempo que pasan los trabajadores en la parte superior del recipiente. Luego, el brazo telescópico despliega herramientas en el recipiente para proporcionar acceso y retirar la carga, y así impedir la necesidad de que el trabajador ingrese al recipiente para retirar el catalizador.

Si surgen dificultades debido al uso de este sistema de la invención, es simple volver a las operaciones manuales, acceder usando el puerto de herramientas.

65

Preferiblemente, el método de la invención comprende, para manejar el brazo y/o para evaluar el estado de la carga, la fijación de una cámara en el brazo telescópico.

5 Ventajosamente, de acuerdo con una primera realización del método de la invención, retirar el elemento del espacio de acceso de la bandeja del distribuidor en la etapa B se realiza fijando, en el cambiador de herramientas, una herramienta de corte diseñada para extraer ganchos de alambre utilizados como medio para asegurar el elemento del espacio de acceso a la bandeja del distribuidor.

10 Ventajosamente, de acuerdo con una segunda realización del método de la invención, retirar el elemento del espacio de acceso de la bandeja del distribuidor en la etapa B se realiza fijando, en el cambiador de herramientas, una herramienta de agarre que está diseñada para retirar los medios para asegurar el elemento del espacio de acceso a la bandeja del distribuidor.

15 Ventajosamente, de acuerdo con una tercera realización del método de la invención, retirar el elemento del espacio de acceso de la bandeja del distribuidor en la etapa B se realiza fijando, en el cambiador de herramientas, una herramienta de impacto que está diseñada para retirar los sujetadores utilizados como medios para asegurar el espacio de acceso a la bandeja del distribuidor.

20 Ventajosamente, la etapa B del método de la invención puede comprender además el agarre y la elevación del elemento del espacio de acceso lo cual se realiza para fijar, en el cambiador de herramientas, un dispositivo de elevación que está diseñado para agarrar por cualquier medio dicho elemento del espacio de acceso.

Preferiblemente, el método de la invención comprende, para evaluar el estado del catalizador en la sub-etapa D1, la fijación, en el cambiador de herramientas, de una cámara.

25 Ventajosamente, el método de la invención puede comprender, además, para realizar vacío de la carga en la sub-etapa D1, la fijación en el cambiador de herramientas, de una herramienta de recolección al vacío.

30 Ventajosamente, la etapa D del método de la invención puede comprender además una sub-etapa D'2 para reducir el tamaño de la carga si se aglomera y retirarla por recolección al vacío, la cual se lleva a cabo en la fijación de una herramienta de recolección al vacío de martillo rotativo en el cambiador de herramientas.

Ventajosamente, el sistema telescópico controlado de manera remota puede comprender además un sistema de gestión de la correa para desplegar dicho brazo telescópico dentro del recipiente y retraerlo de la carcasa.

35 En el marco de la invención, la carga puede ser un catalizador o un tamiz molecular.

Ventajosamente, el sistema de soporte de carga puede consistir en una bandeja o un lecho de bolas.

40 Otras ventajas y características de la presente invención surgirán de la descripción que sigue, dada como un ejemplo no limitativo y hecha con referencia a las figuras anexas:

• la Figura 1 es una vista en sección esquemática de un recipiente de lecho fijo que consiste en un reactor HDS en el cual la carga es un catalizador, este reactor tiene una abertura de entrada en la forma de codo en su extremo superior,

45 • la Figura 2 es una imagen que muestra a los trabajadores que ingresan al reactor HDS de la Figura 1 a través de la abertura en la parte superior del reactor, en el marco del proceso manual actual de retirar un catalizador de un recipiente del reactor.

50 • la Figura 3 es una imagen que muestra la extracción del elemento del espacio de acceso de la bandeja del distribuidor del nivel superior, en el marco del proceso manual actual de extraer un catalizador de un recipiente del reactor,

55 • la Figura 4 es una vista en sección esquemática del proceso de extracción de la porción de catalizador contaminado por recolección al vacío en el marco del proceso manual actual de extraer un catalizador de un recipiente del reactor.

• la Figura 5 es una imagen que muestra la descarga por gravedad del catalizador que es capaz de fluir libremente en el marco del proceso manual actual de extraer un catalizador de un recipiente del reactor,

60 • la Figura 6 muestra diferentes ejemplos de catalizador aglomerado que no se puede recolectar por descarga por gravedad o por recolección al vacío, en el marco del proceso manual actual de extraer un catalizador de un recipiente del reactor,

65 • la Figura 7 es una imagen que muestra la extracción del elemento del espacio de acceso de la bandeja de soporte de carga de un nivel inferior, en el marco del proceso manual actual de extraer un catalizador de un recipiente del reactor.

- la Figura 8 es una vista en sección esquemática del sistema telescópico controlado de manera remota utilizado en el método de la invención que se coloca en la abertura en la parte superior del reactor HDS de la Figura 1, el sistema telescópico contiene una carcasa en la cual se encuentra un brazo telescópico retraído,
- 5
- las Figuras 9 a 11 son vistas esquemáticas en sección de un reactor HDS, que muestran el brazo telescópico de la Figura 8 que está montado en la abertura superior del recipiente y se extiende hacia:
 - o el primer nivel del recipiente del reactor en las Figuras 9A y 9B,
- 10
- o el segundo nivel del recipiente del reactor en las Figuras 10A y 10B, y
 - o el último nivel del recipiente del reactor en las Figuras 11 A y 11B,
- la Figura 12 muestra una serie de herramientas que se pueden fijar al extremo del brazo telescópico, a través de un cambiador de herramientas,
- 15
- la Figura 13 es una vista detallada del cambiador de herramientas que se ilustra en la Figura 12,
 - la Figura 14 es una vista detallada de la herramienta de corte que se ilustra en la Figura 12 (véase la parte A de la Figura 14) y su modo de funcionamiento (véase la parte B de la Figura 14),
- 20
- la Figura 15 es una vista detallada de la herramienta de llave de impacto que se ilustra en la Figura 12 (véase la parte B de la Figura 15), y su modo de funcionamiento (véase la parte 1 de la Figura 15),
- 25
- la Figura 16 es una vista detallada de la herramienta de elevación que se ilustra en la Figura 12 (véase la parte A de la Figura 16) y su modo de funcionamiento (véase la parte B de la Figura 16),
 - la Figura 17 es una vista detallada de la herramienta de recolección al vacío de martillo rotativo que se ilustra en la Figura 12,
- 30
- la Figura 18 es una vista detallada de una carcasa y el puerto de herramientas del sistema telescópico controlado de manera remota utilizado en el método de la invención,
 - la Figura 19 es una vista detallada del sistema de gestión de la correa que permite que el brazo telescópico se despliegue dentro del reactor.
- 35
- Los componentes idénticos que se muestran en las Figuras 1 a 19 se identifican a continuación con números de referencia idénticos.
- 40
- En la Figura 1 (véanse también las Figuras 9 a 11) se muestra un reactor HDS típico, que tiene como abertura de entrada un codo para retirarlo en su extremo superior. Es un reactor 2 catalítico de lecho fijo diseñado para realizar una Hidrodesulfuración (HDS) que comprende:
- una carcasa 21 hueca vertical con un extremo 210 superior y un extremo 211 inferior (véase también la Figura 11 con el sistema de manera remota de la invención),
- 45
- un conducto 22 de entrada para introducir un reactivo líquido (por ejemplo, un combustible) al reactor 2 que fluye a través del lecho, estando situado el conducto 22 de entrada (en la forma de un codo) en el extremo 210 superior de la carcasa 21 y que comprende un conducto de entrada que se extiende dentro de la carcasa 21 hueca (no se muestra en las Figuras 1 y 9 a la 11),
- 50
- uno o más niveles 24, 25, 26 de carga separados dispuestos a lo largo de la carcasa 21, que consisten en niveles de catalizador.
- 55
- un tubo 244, 254, 264 de drenaje en la parte inferior de cada nivel (véanse también las Figuras 9B, 10 y 11) para drenar el catalizador 1 fuera del reactor 2.
- Para el propósito de la presente invención, los términos “nivel de carga”, y en este caso “nivel de catalizador” significan un nivel 24, 25, 26 del reactor de lecho que comprende:
- 60
- una bandeja 242, 252, 262 de distribuidor para distribuir de manera uniforme y dar paso al reactivo a través de ella, esta bandeja 242, 252, 262 de distribuidor comprende un elemento 240, 250, 260 del espacio de acceso,
 - debajo de la bandeja 242, 252, 262 de distribución, un sistema 243, 253, 263 de soporte de carga que soporta una capa de catalizador 1, y
- 65

- un tubo 244, 254, 254 de drenaje que se coloca en la parte inferior del nivel 24, 25, 26.

Las Figuras 1 a 5 y 7 muestran diferentes etapas del proceso manual actual (en adelante denominado el proceso de línea de base) de retirar un catalizador de un reactor de lecho fijo catalítico.

- 5 El proceso de línea de base comprende las siguientes etapas:
- A) la preparación del sitio (realizada fuera del reactor);
 - 10 • B) obtener un acceso a la capa superior del catalizador a través de la bandeja 242 de distribuidor del nivel 24 superior de catalizador retirando el elemento 240 del espacio de acceso de la bandeja 242 de distribuidor de este nivel 24;
 - 15 • C) comprobación de los parámetros de la atmósfera dentro del reactor 2 HDS (es decir, temperatura, concentración de gases combustibles y concentración de oxígeno);
 - D) retirar el catalizador 1; y
 - 20 • E) repetir las etapas B a D para cada nivel 25, 26 colocado debajo del nivel 24 superior hasta que todo el catalizador 1 se retire por completo del reactor 2.

En lo que respecta a la etapa A), la preparación del sitio incluye las siguientes sub-etapas:

- 25 ○ A1) aislar el reactor 2, en particular instalando bridas ciegas en las entradas y salidas del reactor 2;
- A2) purgar el reactor 2 conectando un sistema de purga de nitrógeno al reactor 2, para enfriar el reactor 2 a una temperatura por debajo de 38°C y controlar la concentración de gases de combustible dentro del reactor por debajo de su límite de explosividad inferior (LEL) y disminuir la concentración de oxígeno a un valor cercano a cero (valor objetivo); y
- 30 ○ A3) desmontar el codo 22 superior y el conducto de entrada en la parte superior del reactor (véase la Figura 1).
- A4) verificar los parámetros de la atmósfera dentro del recipiente 2 (es decir, la temperatura y la concentración de los gases de combustible y la concentración de oxígeno);
- 35

Por los términos "Límite de explosividad inferior (LEL)", se entiende, en el sentido de la presente invención, la concentración más baja (en porcentaje) de un gas o un vapor en el aire capaz de producir un destello de fuego en presencia de una fuente de ignición (arco, llama, calor). A una concentración en el aire inferior al LEL, las mezclas de gases son "demasiado pobres" para quemarse. El gas metano tiene un LEL de 5.0%. Si la atmósfera tiene menos del 40 5.0% de metano, no puede ocurrir una explosión incluso si hay una fuente de ignición presente.

A la etapa A le sigue la etapa B que se lleva a cabo, en el proceso de línea de base, mediante la entrada de operadores 4 (Figura 2). Estos están equipados con un equipo de protección para abordar los peligros encontrados en el espacio confinado dentro del reactor 2. Una vez dentro del reactor 2, los operadores 4 establecen un camino a través de la 45 bandeja 242 de distribuidor del nivel 24 superior al retirar el elemento 240 del espacio de acceso de la bandeja 242 de distribuidor (véase la Figura 3) desmontando tornillos o llaves de cabeza. Es necesario retirar estos sujetadores con el fin de permitir que se retire el espacio de acceso de la bandeja 240 de distribuidor (véase la Figura 3).

En este punto (etapa C), los operadores 4 verifican el flujo libre del catalizador, verifican los parámetros de la atmósfera dentro del reactor debajo de la bandeja (temperatura, concentración de gases de combustible y concentración de oxígeno) y cuando corresponda, instalan una línea de retorno de nitrógeno.

La etapa C es seguida por la extracción tal como el catalizador 1 (etapa D). En el proceso de línea de base, la etapa D se lleva a cabo de la siguiente manera:

- 55 ○ D1) el operador 4 realiza una evaluación del estado del catalizador para determinar cuál porción de la capa 1 del catalizador se retira de dicho 610, 620, 630 mediante recolección al vacío (especialmente porque está demasiado contaminado para ser retenido), y retirar dicha porción, lo cual requiere la puesta en escena de un equipo de recolección al vacío (véase la Figura 4) en la base del reactor 2, y/o
- 60 ○ D2) retirar por gravedad la porción del catalizador 1 la cual es capaz de fluir libremente a través de los tubos 244, 254, 264 de drenaje; el catalizador restante que no ha sido eliminado por gravedad se denomina la pila de catalizador (como se muestra en la Figura 6);
- 65 ○ D'2) Los operadores 4 se bajan a la pila de catalizador para ayudar al flujo del catalizador 1 restante para la descarga por gravedad o para recoger el material restante utilizando un equipo 3 de recolección al vacío como se

muestra en la Figura 4. En algunos casos, se encuentra el catalizador aglomerado que no puede ser recolectado por descarga de gravedad o por simple recolección al vacío (véase la Figura 6). En estos casos, un operador 4 reduce el tamaño del catalizador 1 usando un taladro o un trépano para la recolección por el sistema de recolección al vacío.

- 5 o Después de la extracción completa del catalizador 1 (etapa D3) del nivel 24 de catalizador superior, los operadores establecen un acceso a los siguientes niveles 25 de catalizador. Esto requiere la extracción de los elementos (240) del espacio de acceso del sistema (243) de soporte del catalizador (véase la Figura 7) que también están asegurados por diversas tecnologías (tales como llaves y/o sujetadores). A medida que se retiran estos componentes, se almacenan en la bandeja (243) superior de soporte del catalizador.

10 El proceso de extraer el catalizador 1 restante y obtener acceso a las capas sucesivas se repite (etapa E) hasta que se retire todo el catalizador 1 del reactor 2.

15 En lo que respecta al método de la invención, solo la etapa A es similar a la etapa A del método de línea de base.

De acuerdo con el método de la invención, se realiza una etapa B' complementaria entre las etapas A y B, la cual consiste en instalar, en la parte superior del recipiente 2), un sistema 9 telescópico controlado de manera remota para realizar las tareas de las etapas B a D que en general realiza un operador 4 en el proceso de línea de base.

20 Las Figuras 8 a 11 muestran este sistema 9 telescópico controlado de manera remota. Se coloca en la abertura en el extremo superior del reactor 2 y comprende:

- un brazo 91 telescópico que tiene un extremo 910 equipado con un cambiador 911 de herramientas,

25 - un conjunto de herramientas 912 que se pueden fijar al cambiador 911 de herramientas,

- una carcasa 913 para retraer el brazo 91 telescópico, esta carcasa 913 comprende un puerto 914 de herramientas en su parte inferior.

30 En el método de la invención, este sistema 9 telescópico se instala (etapa B') entre las etapas A y B (cuando se completan las actividades de preparación del sitio), y cada sub-etapa de la etapa D está separada por la retracción del brazo 91 telescópico en su carcasa 913 para fijar, en el puerto 914 de herramientas, una herramienta 912 al cambiador 911 de herramientas que está adaptado a la etapa a realizar.

35 La carcasa 913 es el componente estructural principal del sistema 9 telescópico. Está diseñada con las siguientes características y funciones (véase la Figura 18):

• una cubierta 104 del sistema: construida con un tubo de pared gruesa, que proporciona penetraciones 103 para el sistema de gestión de mangueras y penetraciones 1030 para una línea inerte/de purga de nitrógeno. Cubre y protege los tubos telescópicos y el brazo durante las operaciones de manejo,

40 • una característica 108 de elevación que se monta en la parte superior para una fácil instalación/extracción de la herramienta,

45 • un carrete 107 de transición que adapta el sistema 9 telescópico de la invención a la parte superior del recipiente 2 reactor,

• un carrete 101 de manguera y rodillos 102 que administra las mangueras de vacío en la parte superior del reactor 2. Las mangueras de vacío serán dirigidas dentro del recipiente en el exterior del tubo telescópico. Este equipo debe acomodar una manguera de vacío con 102mm DI / 116 mm DE (DI para el diámetro interno y DE para el diámetro externo) con un radio de curvatura mínimo de 255mm. Cada carrete de manguera acomodará hasta 30m de manguera equipada con conectores simétricos Guillemin. El carrete 101 de manguera proporcionará accesorios para unir la línea de vacío del sistema 91 de recolección al vacío permitiendo el cambio de herramienta. Las escotillas se pueden cerrar para proporcionar un mejor control de la atmósfera inerte.

55 El sistema 9 telescópico controlado de manera remota comprende además un sistema 915 de gestión de la correa para desplegar dicho brazo 91 telescópico dentro del reactor 2 y retraerlo en la carcasa 913 (véase la Figura 19).

Los servicios para el brazo y las herramientas dentro del recipiente del reactor se proporcionan a través de la correa. La correa es manejada por un mecanismo 915 que suelta la correa cuando el brazo 91 se extiende dentro del recipiente 2 y recoge la correa cuando el brazo se retrae. El sistema 915 de gestión de la correa está alojado en un recinto hermético que está unido a la penetración de gestión de la correa en la carcasa 913.

65 El brazo 91 telescópico está diseñado para estar equipado con una serie de herramientas 912 que incluyen la herramienta 9125 de recolección al vacío de martillo rotativo para reducir el tamaño y recoger el catalizador, y también herramientas para retirar sujetadores o ganchos y elevar las bandejas 243, 253, 263 de soporte del catalizador, el

ES 2 772 759 T3

espacio de acceso del sistema de enfriamiento (no se muestra en las figuras) y las bandejas 242, 252, 262 de distribución.

5 Para retirar el elemento 240 del espacio de acceso de la bandeja 242 de distribuidor superior en la etapa B, el brazo 91 telescópico del sistema 9 telescópico se retrae dentro del carcasa 913 y se instala una herramienta 9120 de corte en el brazo 91 en el puerto 914 de herramientas si la bandeja 242, 252, 262 de distribuidor está asegurada a la carcasa 21 a través de ganchos de alambre (Figuras 12 y 14A). El brazo 91 se despliega para agarrar los ganchos de alambre y halar el gancho de la llave (deformando el gancho). Luego se presiona la llave a partir del poste o placa (14B).

10 La herramienta 9120 de corte es un dispositivo operado hidráulicamente desplegado por el brazo 91 telescópico. La herramienta 911 de cambio rápido (o cambiador de herramientas), montada en el extremo del brazo 91, permite la conexión de la herramienta 9120 de corte al brazo 91 y también la conexión de todas las líneas hidráulicas en una operación rápida. La herramienta 9120 de corte está equipada con un aislador 91201 de choque para minimizar la transmisión de las fuerzas de retroceso al brazo 91 generadas por el proceso de corte (véase la Figura 14A). La
15 cabeza 91200 de agarre prensil está diseñada para agarrar o cortar los ganchos de alambre utilizados para asegurar las llaves en los postes planos y redondos que aseguran las diversas bandejas en su lugar (véase la Figura 14B). La cabeza de agarre también está diseñada para presionar las llaves a partir de postes (véase la Figura 14B).

20 Si la bandeja 242 de distribuidor se instala utilizando sujetadores, el brazo 91 telescópico se retrae en la carcasa 913 donde una herramienta 9121 de llave de impacto (véase la Figura 13B) se fija al cambiador 911 de herramientas. La herramienta 9121 de impacto se despliega en la bandeja 242, 252, 262 de distribución y se retiran los sujetadores (véase la Figura 13A).

25 Se tendrá cuidado para garantizar que los ganchos de alambre, las llaves y/o los sujetadores no se coloquen en el catalizador 1. Se colocarán en una bandeja 242, 252, 262 de distribuidor o en la bandeja 243, 253 y eventualmente 263 de soporte de carga y recuperados cuando los componentes se reinstalan.

30 La herramienta 9121 de llave de impacto es un dispositivo operado hidráulicamente desplegado por el brazo telescópico. La herramienta 911 de cambio rápido, montada en la base de la herramienta 9121, permite la conexión de la herramienta al brazo 91 y la conexión de todas las líneas hidráulicas en una operación rápida. La herramienta 9121 de llave de impacto está equipada con un aislador de choque para minimizar la transmisión de las fuerzas de retroceso al brazo generadas por las fuerzas de impacto de torsión generadas durante el proceso de extracción del
sujetador (véase la Figura 15).

35 Cuando se completa la extracción de la bandeja 242 de distribuidor, el brazo 91 se retrae dentro del carcasa 913.

Se retiran entonces la herramienta 9120 de corte o la herramienta 9121 de impacto, y se instala un dispositivo 9122 de elevación en el puerto 913 de herramientas (véanse las Figuras 12 y 16). El brazo 91 se vuelve a desplegar para elevar el elemento 240 del espacio de acceso con el dispositivo 9122 de elevación.

40 Al obtener acceso a un catalizador 1, se realiza una evaluación de su capa de estrato superior usando una cámara (no se muestra en las Figuras) en el brazo 91 telescópico. Si se determina que está demasiado contaminado para ser conservado y regenerado, se retira utilizando el brazo 91 equipado con una herramienta 9125 de recolección al vacío de martillo rotativo (Figura 17) y empaquetado para su desecho (etapa D1). Después del proceso de retirado del
45 catalizador demasiado contaminado, el brazo 91 se retrae nuevamente y se une la herramienta 9125 de recolección al vacío de martillo rotativo. Luego, gran parte del catalizador 1 (no contaminado) se retira por gravedad (etapa D2). Se recoge en recipientes especiales en la base del reactor (véase la Figura 5).

50 Para retirar el catalizador 1 restante, el brazo 91 se despliega en el catalizador 1 donde la parte del catalizador 1 que se aglomera tiene un tamaño reducido o no y se recoge mediante un sistema de recolección al vacío. La herramienta 9125 de recolección al vacío de martillo rotativo es un dispositivo operado hidráulicamente desplegado por el brazo 91 telescópico (véanse las Figuras 12 y 17). La herramienta 9125 de martillo rotativo se usa solo en caso de catalizador aglomerado.

55 La herramienta 911 de cambio rápido, montada en la base de la herramienta 9125, también permite la conexión de la herramienta 9125 al brazo 91 y la conexión de todas las líneas hidráulicas en una operación rápida. La herramienta 9125 está equipada con un accesorio 91251 de conexión rápida para la conexión de una manguera de vacío y una punta 91252 de martillo rotativo accionado hidráulicamente. La punta 91252 de herramienta está diseñada para ser reemplazable. Está hecha de un material más blando para minimizar el daño al reactor. La punta 91252 está diseñada
60 para reducir el tamaño del catalizador 1 aglomerado. Las aberturas en la punta están dimensionadas para promover una aspiración que no obstruya la manguera. En algunas variaciones del dispositivo, la punta 91252 está diseñada con una característica de taladro para promover el movimiento del catalizador 1 dentro de la boquilla.

65 Cuando se recoge todo el catalizador 1 en un nivel 24, el brazo 91 telescópico se retrae en su carcasa 913 y se repite el proceso de retirar componentes y recoger el catalizador 1 (etapa E) hasta que todo el catalizador 1 esté completamente removido del reactor (Figuras 10 y 11).

REIVINDICACIONES

1 Método para retirar una carga (1) de un recipiente (2) de lecho fijo, comprendiendo dicho recipiente (2):

- 5
- un extremo (210) superior y un extremo (211) inferior,
 - un conducto (22) de entrada para introducir un líquido en el recipiente (2), colocándose dicho conducto (22) de entrada en el extremo (210) superior del recipiente (2) y extendiéndose dentro del recipiente (2);
- 10
- uno o más niveles (24, 25, 26) de carga separados dispuestos a lo largo del recipiente (2), cada nivel (24, 25, 26) comprende:
 - o una bandeja (242, 252, 262) de distribuidor para distribuir de manera uniforme el líquido, dicha bandeja (242, 252, 262) de distribuidor comprende un elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso,
- 15
- o un sistema (243, 253, 263) de soporte de carga que soporta una capa de carga (1), dicho sistema (243, 253, 263) de soporte de carga se coloca debajo de la bandeja (242, 252, 262) de distribución,
 - o un tubo (244, 254, 264) de drenaje que se coloca en la parte inferior del nivel (24, 25, 26),
- 20
- comprendiendo dicho método:
- A) primero preparar el recipiente (2) por:
 - o A1) aislar parcialmente el recipiente (2);
- 25
- o A2) purgar el recipiente (2);
 - o A3) desmantelar el conducto de entrada (22);
- 30
- o A4) verificar los parámetros de la atmósfera dentro del recipiente (2);
- B) obtener acceso a la capa superior de carga (1) a través de la bandeja (242) de distribuidor del nivel (24) superior para extraer el elemento (240) del espacio de acceso de la bandeja (242) de distribuidor de dicho nivel (24);
- 35
- C) verificar los parámetros de la atmósfera dentro del recipiente (2);
 - D) extraer la carga (1) por:
 - o D1) determinar cuál porción de la carga (1) se debe retirar mediante la recolección al vacío y retirar dicha porción; y/o
 - o D2) extraer por gravedad, a través del tubo (244) de drenaje, la porción de la carga (1) la cual puede fluir libremente;
- 40
- o D3) después de eliminar completamente de la carga (1) del nivel (24) superior, obtener acceso al siguiente nivel (25, 26) de carga;
- 45
- E) repetir las etapas B a la D para cada nivel (25, 26) colocado debajo del nivel (24) superior hasta que toda la carga (1) se retire por completo del recipiente (2),
- 50
- dicho método se caracteriza porque:
- comprende además, entre las etapas A y B, una etapa B' de instalación, en la parte superior del recipiente (2), un sistema (9) telescópico controlado de manera remota que comprende un brazo (91) telescópico que tiene un extremo (910) equipado con un cambiador (911) de herramientas, una serie de herramientas (912) que se pueden fijar a dicho cambiador (911) de herramientas, un carcasa (913) para retraer dicho brazo (91) telescópico, dicha carcasa (913) comprende un puerto (914) de herramientas en su parte inferior;
- 55
- las etapas B a la D y E se llevan a cabo de manera remota con dicho sistema (9) telescópico controlado de manera remota, cada sub-etapa de la etapa D está separada por la retracción de dicho brazo (91) telescópico en la carcasa (913) para su fijación, en el puerto (914) de herramientas, una herramienta (912) en el cambiador (911) de herramientas el cual se adapta a la etapa a realizar.
- 60
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, para accionar el brazo (1) y/o para evaluar el estado de la carga (1), la fijación en dicho brazo telescópico de una cámara.
- 65

- 5 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la extracción del elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso de la bandeja (242, 252, 262) de distribuidor en la etapa B se realiza en la fijación, en el cambiador (911) de herramientas, de una herramienta (9120) de corte que está diseñada para extraer ganchos de alambre utilizados como medios para asegurar el elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso a la bandeja (242, 252, 262) del distribuidor.
- 10 4. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde extraer el elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso de la bandeja (242, 252, 262) de distribuidor en la etapa B se realiza en la fijación, en el cambiador (911) de herramientas, de una herramienta de agarre que está diseñada para extraer los medios para asegurar el elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso a la bandeja (242, 252, 262) del distribuidor.
- 15 5. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la extracción del elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso de la bandeja (242, 252, 262) de distribuidor en la etapa B se realiza en la fijación, en el cambiador (911) de herramientas, de una herramienta (9121) de llave de impacto que está diseñada para extraer los sujetadores utilizados como medios para asegurar el elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso a la bandeja (242, 252, 262) del distribuidor.
- 20 6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la etapa B comprende además la captura y la elevación del elemento (240, 250, 260) del espacio de acceso la cual se realiza para fijar, en el cambiador (911) de herramientas, un dispositivo (9122) de elevación que está diseñado para capturar por cualquier medio dicho elemento (242, 243, 252, 253, 262, 263) del espacio de acceso.
- 25 7. Método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, para hacer vacío sobre la carga (1) en la sub-etapa D1, la fijación en el cambiador (911) de herramientas, de una herramienta (9125) de recolección al vacío.
- 30 8. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la etapa D además de una sub-etapa D'2 para reducir el tamaño de la carga (1) si está aglomerada y retirarla (1) mediante recolección al vacío, lo cual se lleva a cabo al fijar en el cambiador (911) de herramientas una herramienta (9125') de recolección al vacío de martillo rotativo.
- 35 9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el sistema (9) telescópico controlado de manera remota comprende además un sistema (915) de gestión de la correa para desplegar dicho brazo (91) telescópico dentro del recipiente (2) y retraerlo en la carcasa (913).
10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la carga (1) es un catalizador o un tamiz molecular.
11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el sistema (243, 253, 263) de soporte de carga consiste en una bandeja o un lecho de bolas.

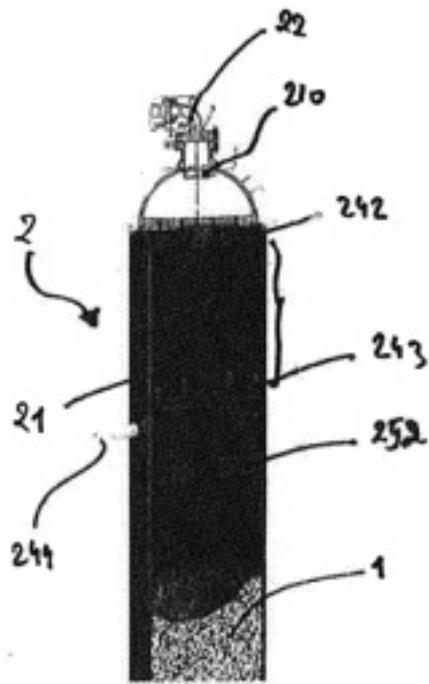


FIG. 1

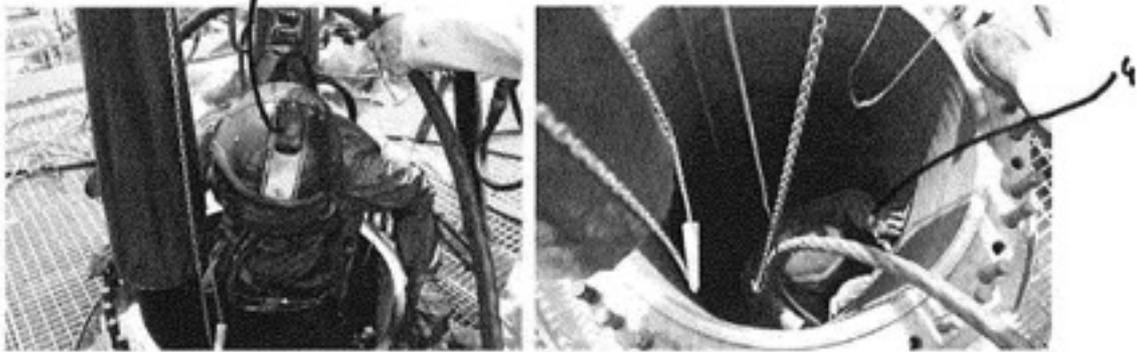


FIG. 2A

FIG. 2B

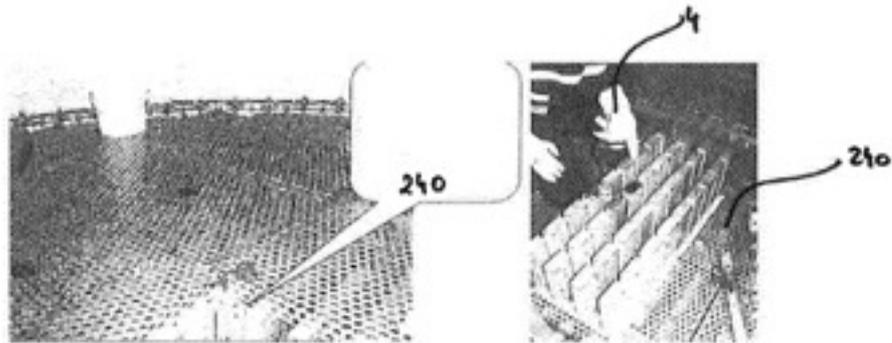


FIG. 3

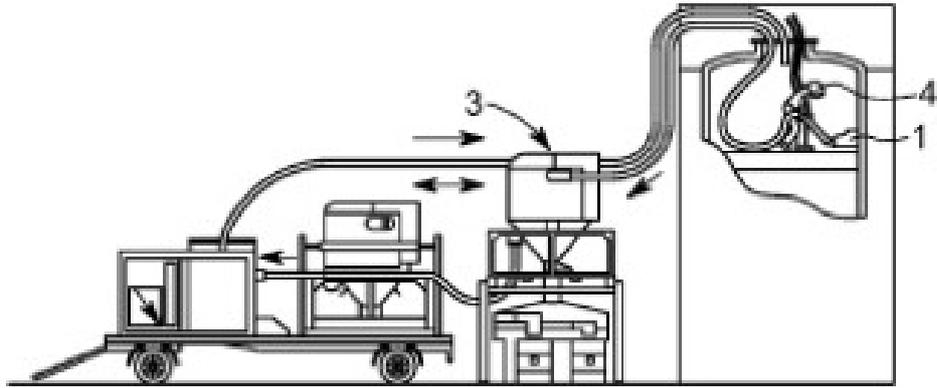


FIG. 4

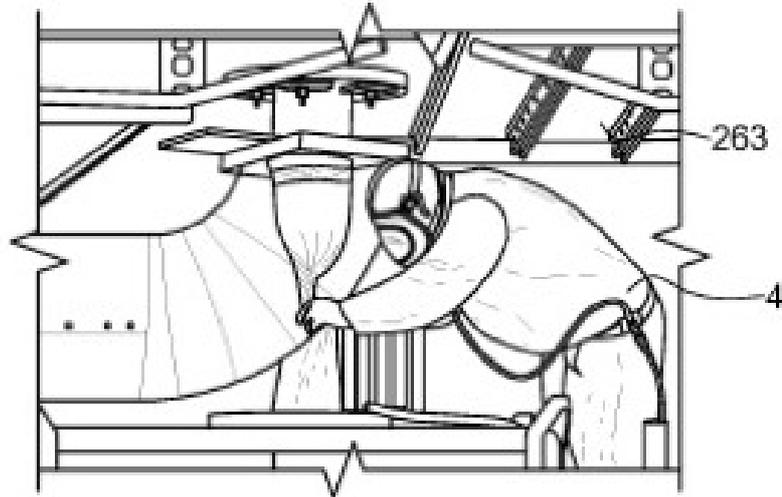


FIG. 5

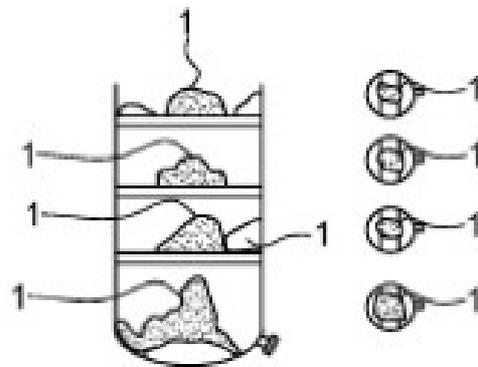


FIG. 6

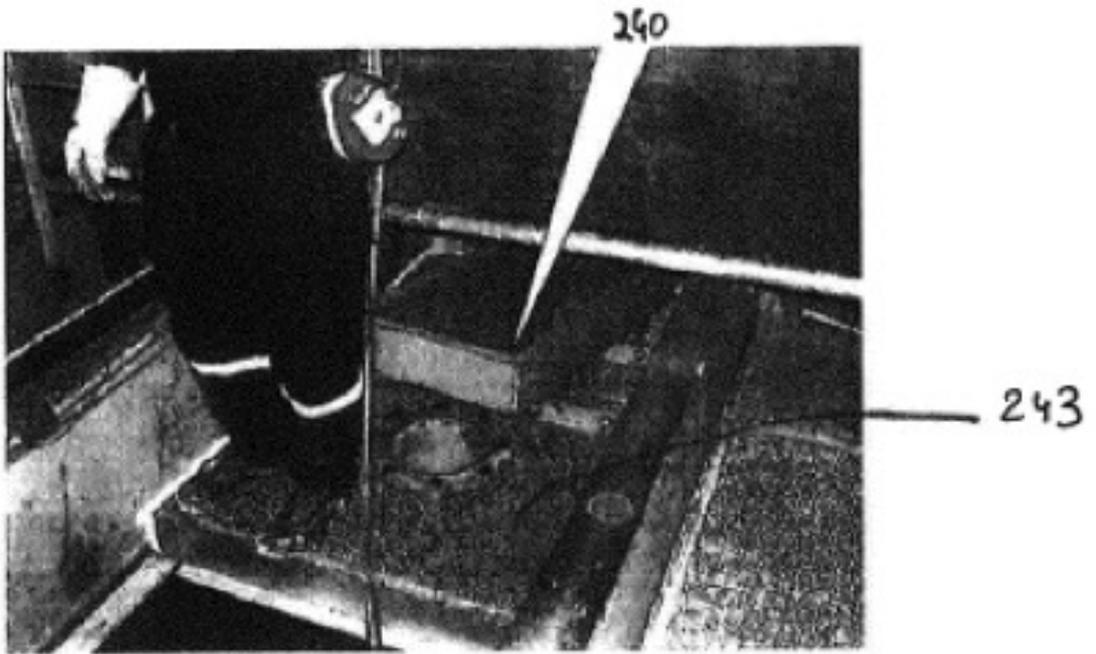


FIG. 7

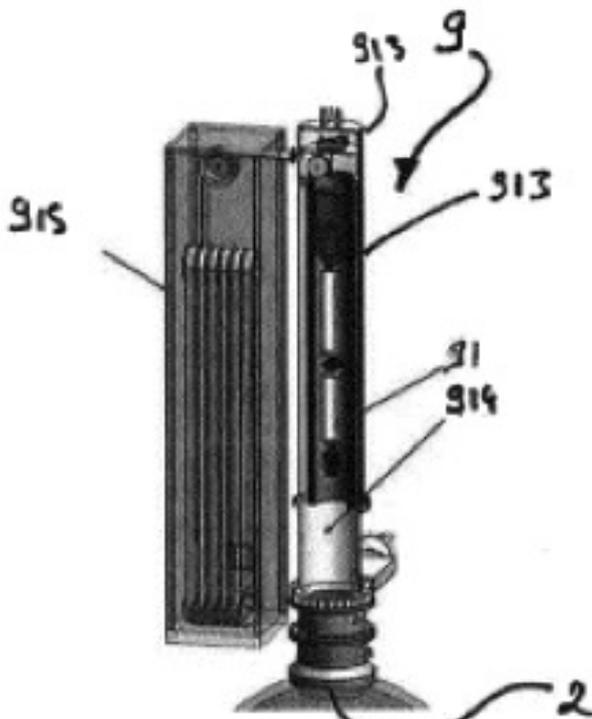


FIG. 8A

FIG. 8

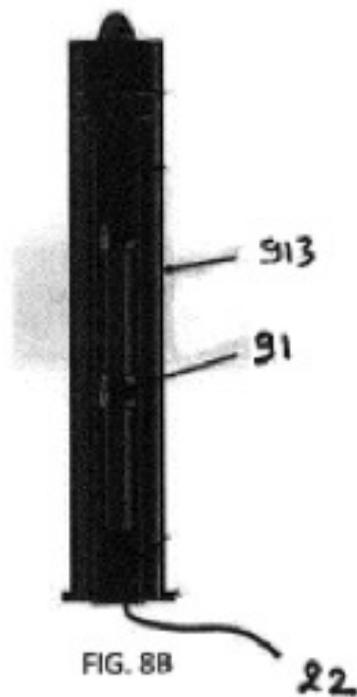
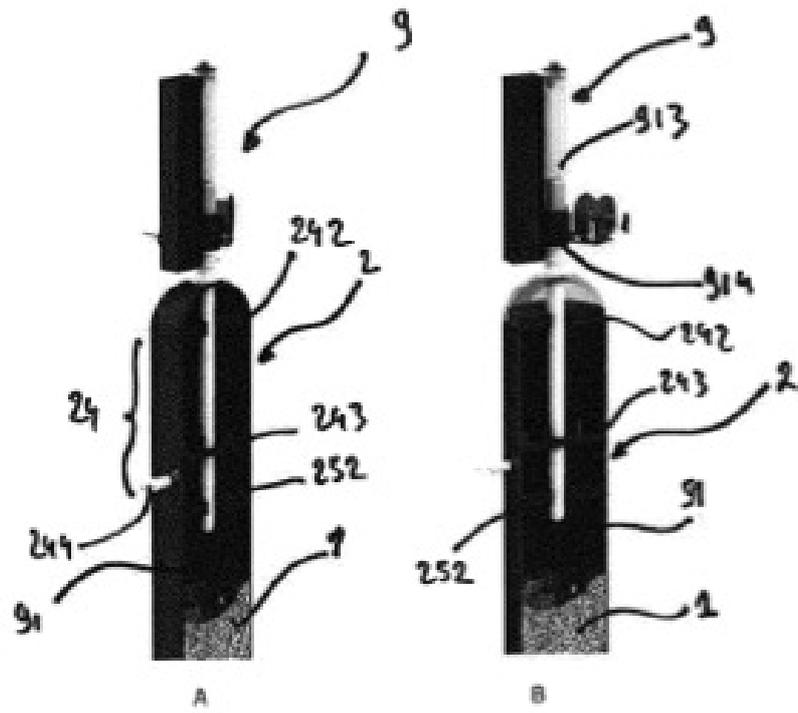
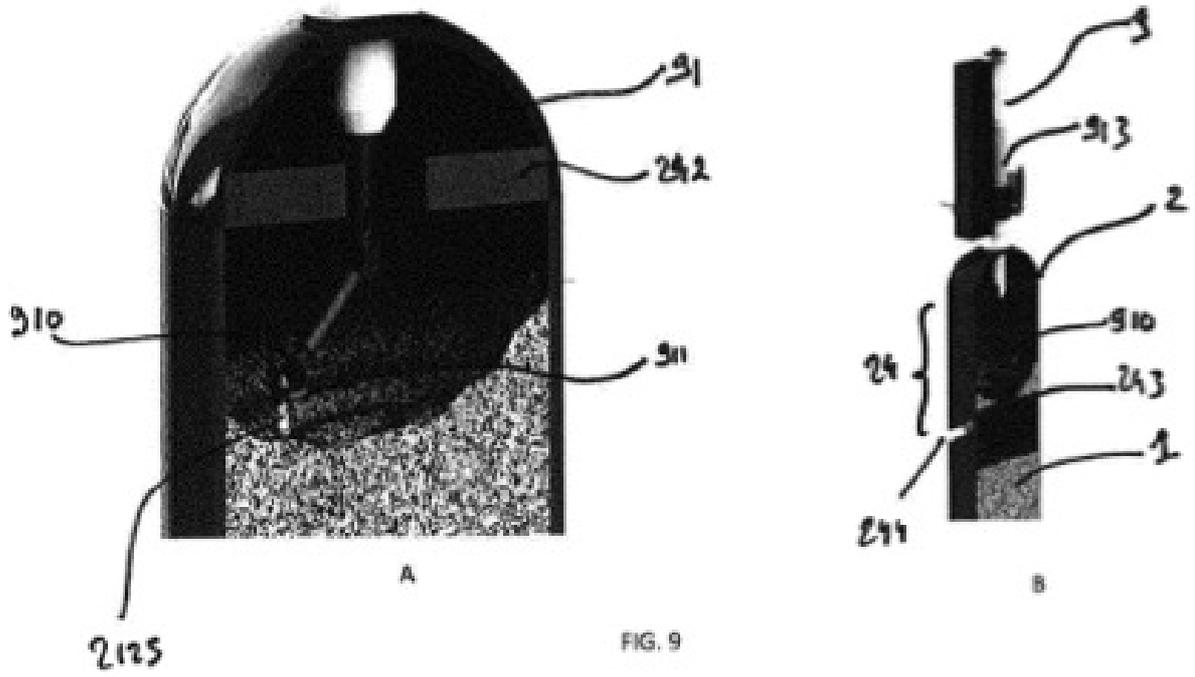


FIG. 8B



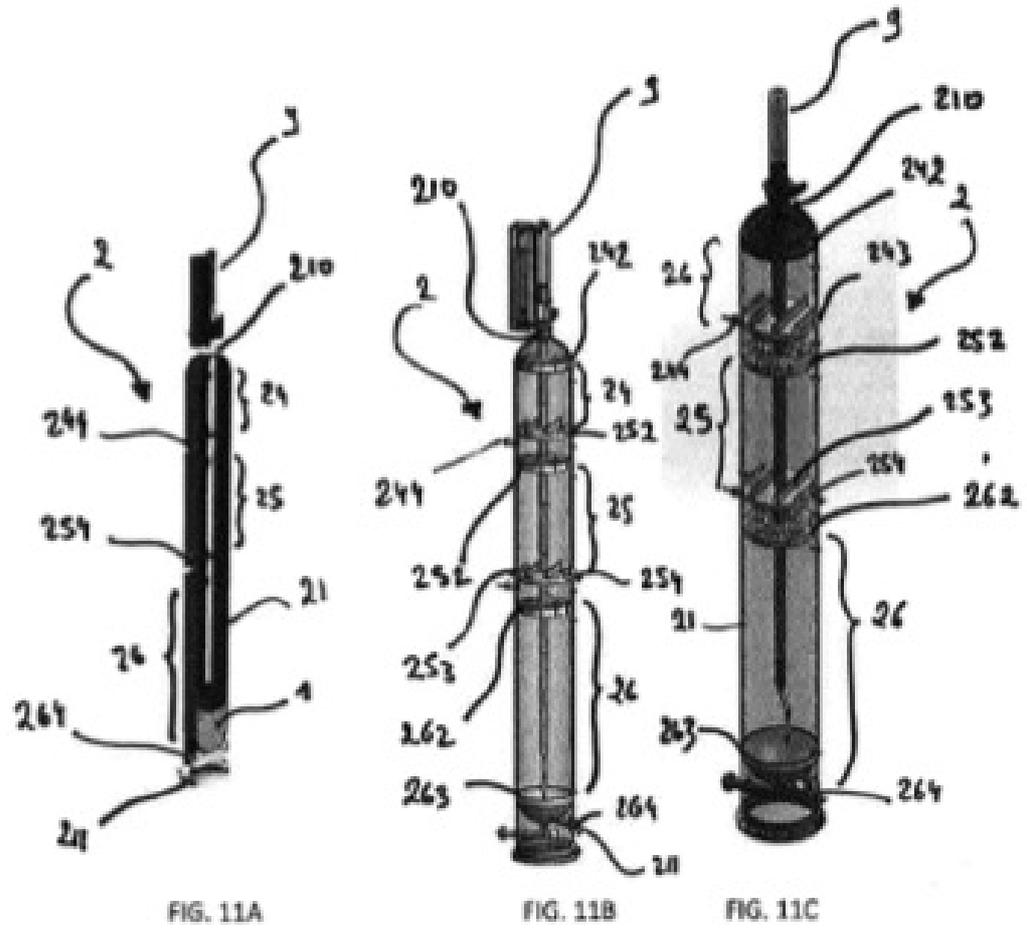


FIG. 11

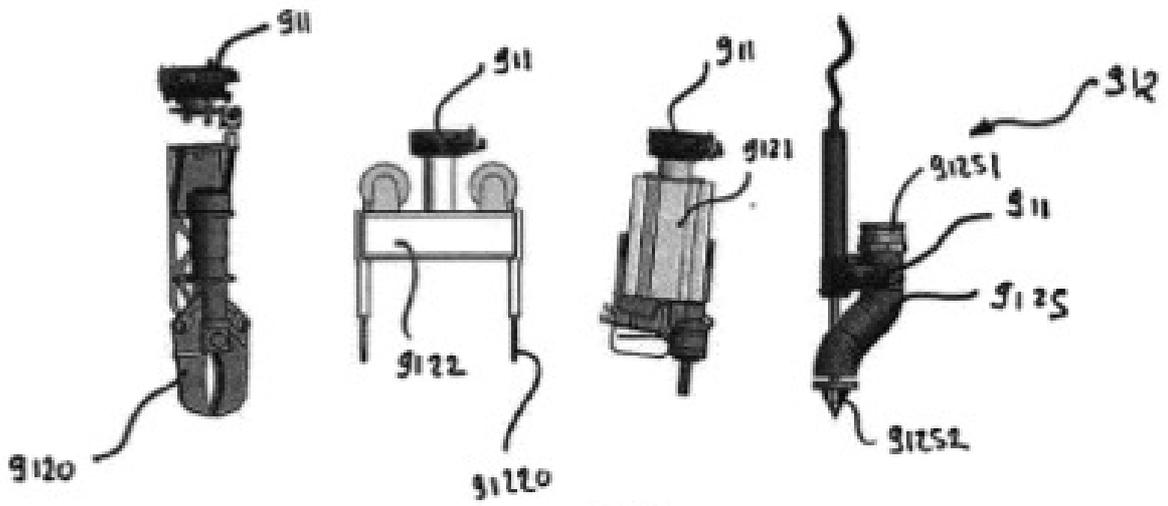


FIG. 12

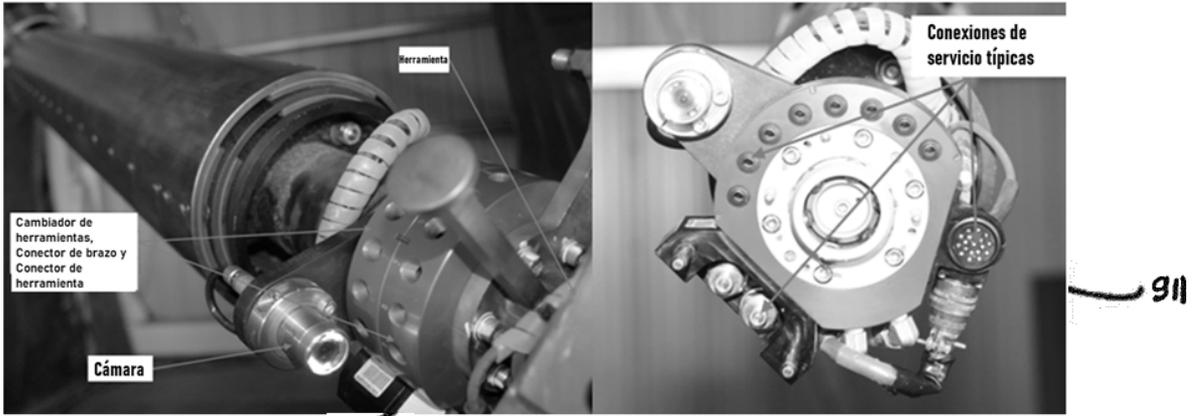


FIG. 13

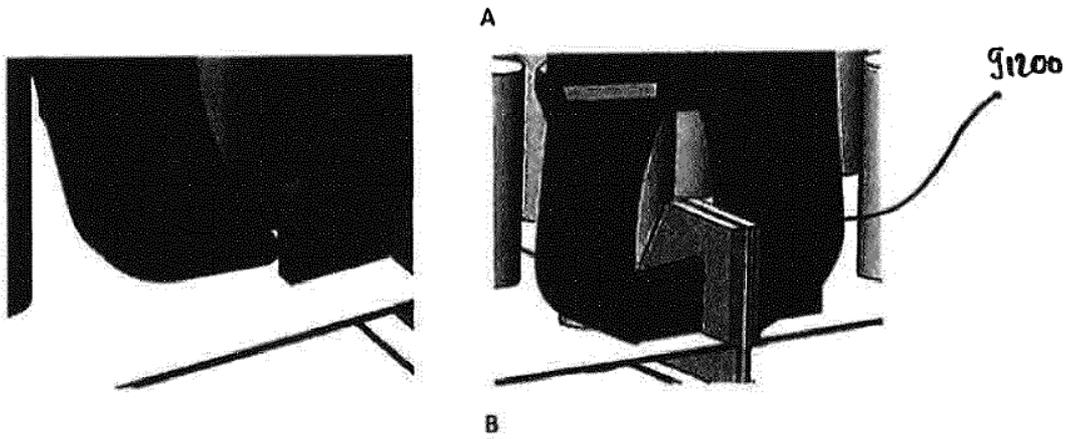
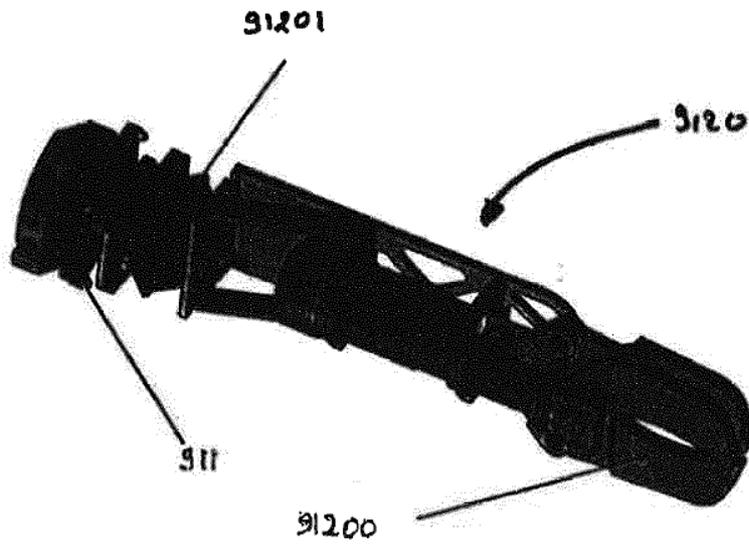


FIG. 14

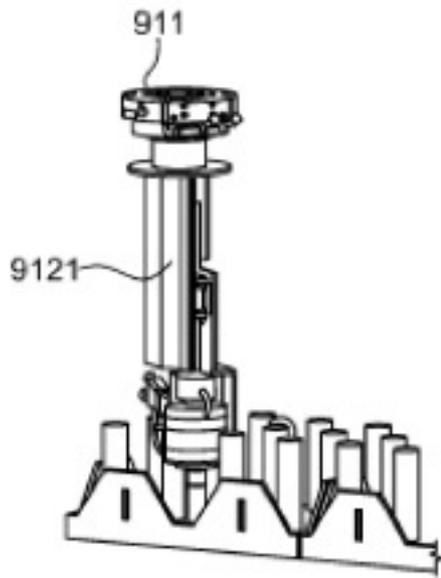


FIG. 15A

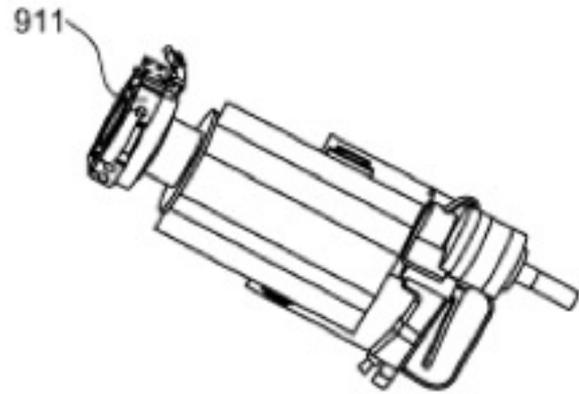


FIG. 15B

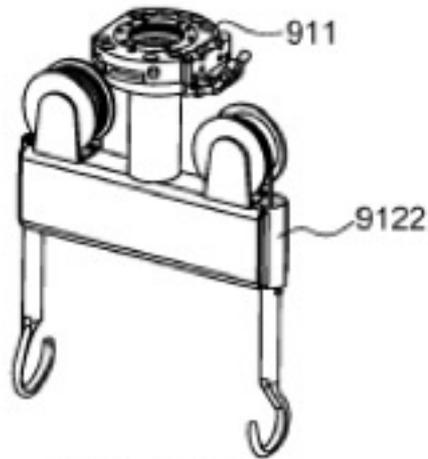


FIG. 16A

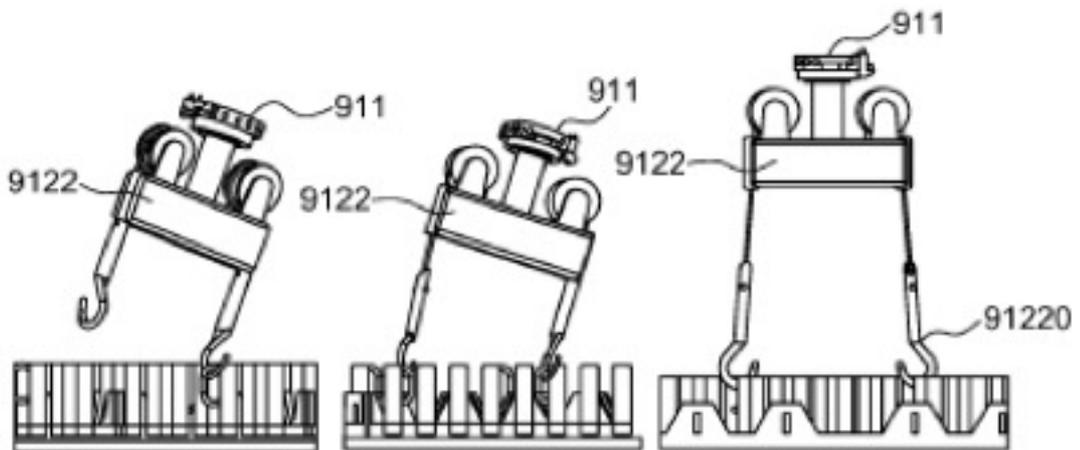


FIG. 16B

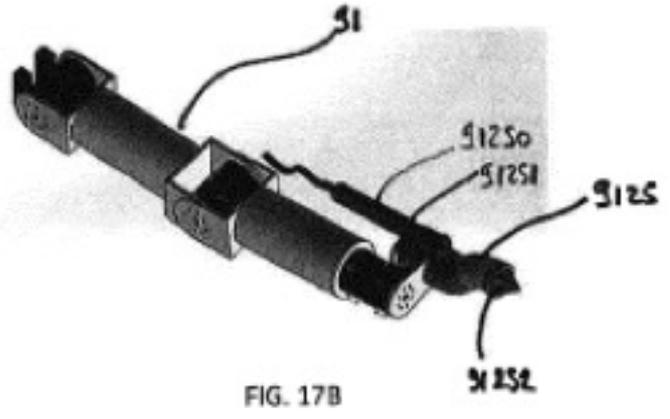
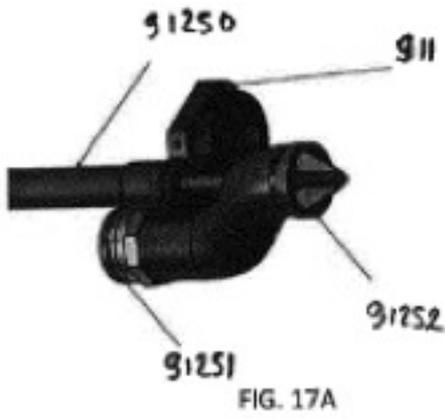


FIG. 17

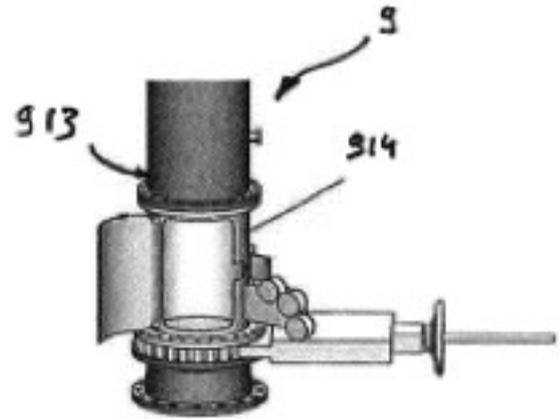
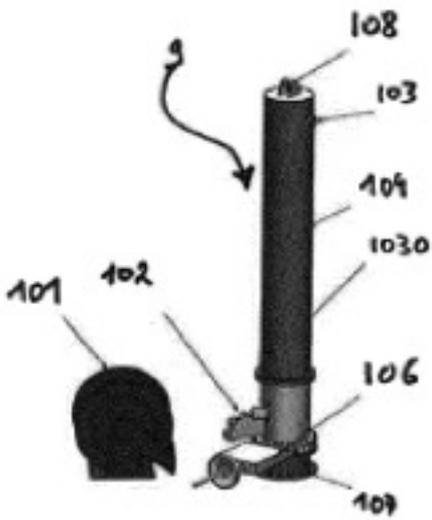


FIG. 18

