

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 882**

51 Int. Cl.:

**B25J 21/02** (2006.01)

**C12M 1/00** (2006.01)

**C12M 1/04** (2006.01)

**G21F 7/053** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2009 E 09015764 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2335886**

54 Título: **Sistema para el procesamiento de sustancias con riesgo de contaminación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.03.2017**

73 Titular/es:  
**HARRO HÖFLIGER VERPACKUNGSMASCHINEN  
GMBH (100.0%)  
Helmholtzstrasse 4  
71573 Allmersbach im Tal, DE**

72 Inventor/es:

**RÖMER, HARALD**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 603 882 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

### **Sistema para el procesamiento de sustancias con riesgo de contaminación**

La invención se refiere a un sistema para el procesamiento de sustancias que  
5 tienen un riesgo de contaminación del tipo indicado en el preámbulo de la  
reivindicación 1, así como a una unidad de manipulación para la utilización de un  
sistema de este tipo.

Durante la producción y el procesamiento, en particular de preparados  
farmacéuticos de principios activos tóxicos y de alta eficacia y dosificación baja y  
10 otras sustancias con riesgo de contaminación, debe tenerse en cuenta la protección  
del personal operario ante la contaminación con las correspondientes sustancias.

Una posibilidad de configurar la protección del operario es que este colaborador  
trabaje en la llamada protección total. Esta protección total consiste en un traje  
cerrado con ventilación positiva en cuyo espacio interior hay una sobrepresión. Con  
15 ello se asegura que ninguna sustancia peligrosa puede penetrar al operario o al  
aire que respira.

Sin embargo, se utilizan sistemas muy difundidos para el procesamiento de las  
sustancias contaminantes arriba mencionadas donde la correspondiente  
instalación de procesamiento para tales sustancias está dispuesta en un espacio  
20 interior de una caja cerrada. Tales sistemas también se denominan máquinas de  
contención. La caja cerrada protege al personal operario situado en el exterior, por  
lo que se pretende conseguir una ejecución estanca. Sin embargo, hay obstáculos  
esenciales para una ejecución realmente estanca, consistentes en árboles y ejes  
conectados con accionamientos al exterior de la zona aislada. En la medida en que  
25 se utilizan para las unidades de procesamiento sistemas transmisores de  
movimiento, como ejes o similares, cuyo accionamiento es al exterior del espacio  
interior, resulta difícil y costosa un sellado completo, por lo que al espacio interior  
se aplica una ligera presión negativa frente al entorno. Aunque puede penetrar aire  
del entorno desde el exterior al interior, con esto se consigue que las sustancias  
30 sensibles, en su caso también peligrosas, no puedan pasar en dirección inversa al  
exterior contra la corriente de aire entrante.

En tales máquinas de contención debe existir la posibilidad de que, en caso  
necesario, el personal operario tenga acceso al espacio interior y al sistema de

procesamiento dispuesto en el mismo, sin quedar expuesto él mismo al peligro de contaminación. Este tipo de acceso puede ser necesario, por ejemplo, en caso de intervenciones de corrección generales durante el proceso de manipulación en curso o durante un proceso de limpieza posterior a un proceso de manipulación  
5 finalizado.

Para ello, los correspondientes sistemas tienen dispositivos de manipulación para el acceso por parte del usuario al espacio interior y al equipo de procesamiento dispuesto en el mismo. Estos dispositivos de manipulación pueden ser, por ejemplo los llamados “puertos de guantes aislantes”, así como alimentación de aire a  
10 presión y agua de limpieza. El personal operario tiene la posibilidad de realizar diferentes actividades en el interior de la caja cerrada desde los puertos de guantes aislantes sin tener que abrirla.

Por ejemplo, al medir e introducir las sustancias arriba mencionadas nunca se puede asegurar que las sustancias preparadas entren al 100% en sus  
15 correspondientes recipientes. Más bien y normalmente también se adhieren restos de estas sustancias al equipo de procesamiento y a las paredes interiores de la caja. Tampoco el volumen de aire de la caja está libre de dichas sustancias. Por tanto, es necesario realizar una limpieza del equipo de procesamiento y del espacio interior de la caja tras un proceso de manipulación, antes de poder abrir la caja sin  
20 riesgo. Para ello, el personal operario introduce las manos en el puerto de guantes aislantes y acciona las instalaciones de lavado o soplado dispuestas hacia el interior.

En la práctica, durante el funcionamiento con estos sistemas surgen diferentes dificultades. Cada uno de los equipos de procesamiento arriba mencionados debe  
25 estar provisto de tuberías de alimentación para el agua de limpieza y aire a presión, así como tuberías para el agua residual y evacuación del aire, que deben estar herméticamente separadas del interior de la caja durante el proceso de producción en marcha para evitar una contaminación de la sustancia a procesar. Los preparativos necesarios para este fin son muy aparatosos y costosos. Los puertos  
30 de guantes aislantes, la alimentación del aire comprimido y del agua de limpieza deben estar presentes permanentemente in situ para poder utilizarlos en caso necesario. Éstos ocupan el correspondiente espacio, lo que afecta desventajosamente a las condiciones de un espacio ya de por sí reducido en una máquina de contención. Además, los dispositivos de manipulación tienen

superficies adicionales sobre las que pueden adherirse de modo no deseado las sustancias a procesar, lo que dificulta la limpieza.

Es especialmente problemático el procesamiento de sustancias en polvo, que tienden por su naturaleza a una pronunciada capacidad de adherencia y, por tanto, son muy difíciles de eliminar de las superficies a limpiar. Esto es aplicable tanto más si las sustancias en forma de polvo tienen características hidrófobas, de modo que sólo es posible un lavado con agua limitado. Una limpieza adicional a mano desde el puerto de guantes aislantes, en caso dado ayudado por soplado con aire comprimido, sólo es posible de modo limitado, ya que el espacio libre para el movimiento del usuario desde el exterior en el interior de la caja es limitado. El coste del acceso y de la limpieza es alto, lo que limita la rentabilidad del sistema.

Del documento WO 2005/000367 se conoce un sistema para la descontaminación de piezas de envío de correo contaminadas. El sistema comprende una caja fija con un equipo de procesamiento dispuesto en el interior, es decir con un sistema de descontaminación para piezas de envío por correo. El sistema comprende además un aislador separado desplazable sobre rodillos para su acoplamiento. En el aislador se realiza primero una clasificación previa de las piezas de envío por correo, para lo cual el aislador tiene dispositivos de manipulación en forma de puertos de guantes aislantes. Las piezas de envío por correo allí acondicionadas y preclasificadas se llevan a una cesta a través de una compuerta hasta el sistema fijo de descontaminación. Con los dispositivos de manipulación no es posible un acceso directo al interior del sistema de descontaminación.

El objetivo de la invención es desarrollar un sistema genérico de forma que con medios simplificados sea posible un acceso eficaz del personal operario al espacio interior de la caja cerrada y al equipo de procesamiento dispuesto en la misma.

Este objetivo se alcanza con un sistema con las características de la reivindicación 1.

Para ello, se proporciona un sistema donde la caja tiene una puerta de acceso. Además, se ha previsto una unidad de manipulación con un subespacio separada de la caja, independiente y móvil, donde al menos una parte de los equipos de manipulación está instalada en el subespacio. Por otro lado, se han previsto medios de sellado, en particular en la unidad de manipulación, para el acoplamiento de la unidad de manipulación a la caja, medios de sellado que encierran herméticamente la puerta de acceso en estado acoplado y que, cuando la puerta de acceso está

abierta, sellan del entorno el espacio interior de la caja y el subespacio de la unidad de manipulación juntos. Por tanto, como mínimo una parte de los equipos de manipulación necesarios no se encuentra en la caja cerrada, sino en la unidad de manipulación separada. Así, estos equipos de manipulación no se encuentran en  
5 el espacio de procesamiento durante los procesos de producción o procesamiento. En consecuencia, no están sometidos a la influencia de las sustancias procesadas. Además, no estorban ni desde el punto de vista constructivo ni del proceso, de manera que la libertad para la configuración, el montaje y desmontaje del conjunto del proceso o del sistema de procesamiento es mayor.

10 La unidad de manipulación separada puede utilizarse según sea necesario para varias máquinas alternativamente, de modo que se reduce el coste de la inversión. La caja con el equipo de procesamiento no necesita ninguna conexión externa o sólo una pequeña parte de conexiones externas, por ejemplo para el agua de limpieza, el aire comprimido, el aire de salida y agua residual, por lo que también  
15 quedan suprimidas las costosas medidas de sellado correspondientemente.

Sin embargo, en caso de necesidad se puede acoplar la unidad de manipulación a la correspondiente caja con el equipo de procesamiento. La unidad de manipulación puede haberse optimizado en cuanto a mejores posibilidades de intervención sin tener en cuenta el proceso de procesamiento, de manera que se facilita el proceso  
20 de limpieza u otras formas de acceso.

En conjunto se proporciona un sistema sencillo y de manipulación efectiva, útil en la práctica, sistema que tanto del lado de la máquina de procesamiento, por la supresión de dispositivos de manipulación y conexiones exteriores, como también del lado de la unidad de manipulación, por la posibilidad de utilización múltiple en  
25 diferentes máquinas, representan un claro ahorro de inversión y un desarrollo más económico del procesamiento.

En un desarrollo preferente, los medios de sellado se realizan en forma de fuelle con un borde de sellado periférico cerrado. En caso necesario, se acerca la unidad de manipulación móvil a la correspondiente máquina de procesamiento y se sitúa  
30 a la distancia deseada. Sin embargo, no es importante el posicionamiento exacto de la distancia, puesto que las diferencias de distancia y también las diferencias de alineación laterales pueden compensarse fácilmente con el fuelle elástico. Además, este fuelle, durante la intervención en curso, ofrece la posibilidad de variar según la necesidad la distancia entre el dispositivo de manipulación y el equipo de  
35 procesamiento.

Los dispositivos de manipulación comprenden al menos un puerto de guantes aislantes, una entrada para agua de limpieza, una entrada para aire comprimido y/o un sistema de aspiración. En una forma de realización preferente, los equipos de manipulación comprenden una salida para aguas residuales y/o para el aire. Con  
5 ello se alcanzan los objetivos más importantes de intervención y limpieza. Incluso las sustancias en forma de polvo más persistentes, como pueden ser medicamentos de grano fino, pueden eliminarse de modo fiable mediante la limpieza con agua, soplado, frotamiento manual y medios similares.

En un desarrollo conveniente, la unidad de manipulación tiene una pared flexible  
10 donde se dispone al menos un sistema de manipulación, particularmente el puerto de guantes aislantes. El usuario penetra aquí con las manos desde el exterior en el puerto de guantes aislantes, con lo que tiene un acceso protegido al espacio interior de la caja. Mediante una presión precisa de la mano en el puerto de guantes  
15 aislantes o contra la pared flexible, ésta se deforma hacia el interior, de manera que aumenta el alcance del usuario y se pueden alcanzar también puntos más alejados o de situación desfavorable del espacio interior.

En una configuración preferente, la unidad de manipulación se dota de rodillos de rodadura sobre los cuales se puede desplazar la unidad de manipulación. La unidad de manipulación puede ajustarse convenientemente en altura. La unidad de  
20 manipulación no estorba durante el funcionamiento en curso de una o más unidades de procesamiento; sin embargo, puede acercarse manualmente mediante los rodillos de rodadura a la correspondiente unidad de procesamiento, ajustarse en altura y acoplarse. Después de finalizar la intervención se puede alejar de nuevo la unidad de manipulación con la misma facilidad, haciéndola rodar hacia un lado  
25 de manera que se puede continuar el procesamiento sin obstáculo.

Ventajosamente, la puerta de acceso se conforma como una trampilla basculante o enchufable. Particularmente en conexión con el fuelle de la unidad de manipulación, se puede abrir la puerta de acceso basculándola ampliamente cuando la unidad de manipulación está acoplada, para lo que el fuelle extendido  
30 proporciona el suficiente espacio mientras mantiene su función de sellado. A continuación, se empuja la puerta de acceso introduciéndola lateralmente en el espacio interior de la caja, de modo que no sobresale o no sobresale de modo importante de la superficie exterior de la caja. La unidad de manipulación se puede acercar entonces más a la caja en estado acoplado y sellado mientras que el fuelle

se comprime. Con ello se acerca el usuario más al espacio interior de la caja y al equipo de procesamiento dispuesto en la misma, lo que facilita el acceso.

A continuación se describe más en detalle un ejemplo de realización de la invención con ayuda de las figuras. Muestran:

- 5 Fig. 1: representación esquemática una unidad de procesamiento para sustancias contaminantes con una caja en cuyo espacio interior se ha dispuesto un equipo de procesamiento mostrado.
- Fig. 2: el sistema según la figura 1 con la puerta de carga cerrada y la puerta de acceso abierta.
- 10 Fig. 3: el sistema según las figuras 1 y 2 con puertas cerradas durante el procesamiento.
- Fig. 4: en representación esquemática en perspectiva, una unidad de manipulación según la invención para el acceso, en caso necesario, al espacio interior del equipo de procesamiento según las figuras 1 a 3.
- 15 Fig. 5: la unidad de procesamiento según las figuras 1 a 3 después de terminar el procesamiento, estando el equipo de procesamiento contaminado y con la unidad de manipulación próxima sobre los rodillos según la figura 4.
- Fig. 6: el sistema según la figura 5 con la unidad de manipulación acoplada y la puerta de acceso basculante abierta.
- 20 Fig. 7: el sistema según la figura 6 con la puerta de acceso penetrando en el espacio interior de la caja y con la unidad de manipulación más cerca de la caja para la limpieza del espacio interior de la caja.
- Fig. 8: la unidad de procesamiento según las figuras anteriores en estado limpio, habiéndose alejado la unidad de manipulación cuando se retira la unidad de procesamiento dentro de una bolsa de lámina sellada y limpia por la
- 25 parte exterior.

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una unidad de procesamiento 31 para el tratamiento de sustancias contaminantes 1, como se describen en relación a las figuras 3 y 5 a 8. La unidad de procesamiento 31 comprende una caja 2 en cuyo espacio interior 3 se puede disponer un equipo de procesamiento 4. La

30 caja 2 está provista de una puerta de carga 18, la cual se puede abrir o cerrar basculando según una flecha doble 19. Cuando la puerta de carga 18 está abierta se puede introducir el equipo de procesamiento en el espacio interior 3 de la caja 2 e instalarlo allí para el posterior procesamiento.

Además, se ha instalado en la puerta de carga 18 otra puerta de acceso 6 más pequeña, representada en la figura 1 en posición cerrada. La figura 2 muestra el sistema según la figura 1 con la puerta de carga 18 cerrada, donde, sin embargo, la puerta de acceso 6 está parcialmente abierta. En el ejemplo de realización  
5 mostrado, la puerta de acceso 6 está configurada como trampilla combinada basculante y de inserción. Para una abertura completa primero se bascula la puerta de acceso 6 hacia arriba según una flecha 20 desde la posición cerrada según la figura 1 y a continuación se empuja según una flecha 21, introduciéndola al interior 3 de la caja 2. Con ello es posible un acceso por parte del personal operario al  
10 espacio interior 3 y al equipo de procesamiento 4 dispuesto en el interior.

La figura 3 muestra el sistema en funcionamiento según las figuras 1 y 2, durante el procesamiento de una sustancia contaminante 1. En cuanto a esta sustancia 1, se puede tratar de un líquido y particularmente de un polvo de partículas finas y puede tener, por ejemplo, características tóxicas. En el ejemplo de realización  
15 mostrado se trata de un preparado de un principio activo farmacéutico altamente eficaz y de dosis pequeñas en forma de polvo fino, siendo el equipo de procesamiento 4, por ejemplo, un dispositivo de medición y envasado mediante el cual se dosifica la sustancia y se envasa en cápsulas, blisters o similares. Una pequeña cantidad parcial de la sustancia 1 se arremolina durante este tratamiento,  
20 se dispersa en el espacio interior 3 de la caja y se deposita en sus paredes interiores y en el equipo de procesamiento 4, como se representa esquemáticamente en la figura 3.

La caja está cerrada en su totalidad para proteger el personal operario frente a la contaminación con la sustancia, donde durante el proceso de tratamiento están  
25 cerradas tanto la puerta de carga 18 como también la puerta de acceso 6 según la representación de la figura 2. En particular, la configuración cerrada de la caja 2 significa que se impide con eficacia que la sustancia 1 se escape del interior 3 hacia el exterior. Las faltas menores de estanqueidad de la caja 2, particularmente en la zona de la puerta de carga 18, puerta de acceso 6 y de dispositivos de transmisión  
30 móviles, no representados, como pueden ser árboles o similares, se han tenido en cuenta mediante una presión negativa reducida en el espacio interior 3 frente al entorno. En el caso de existir alguna falta de estanqueidad, penetra aire desde el exterior al espacio interior 3 a consecuencia de la presión diferencial existente, por lo que la sustancia suspendida 1 no puede salir al exterior contra la corriente de  
35 aire producida.



En algunos casos es necesario un acceso por parte del personal operario al espacio interior 3 y al equipo de procesamiento 4 dispuesto en el mismo sin que se renuncie a la estanqueidad arriba explicada y, con ello, a la protección contra la contaminación. Este tipo de acceso puede ser necesario, por ejemplo, cuando se  
5 requieren correcciones en el proceso de tratamiento en curso o en el equipo de procesamiento 4, o si a continuación de un procesamiento terminado ha de realizarse una limpieza interior de la caja 2 y del equipo de procesamiento 4 para eliminar los residuos de la sustancia 1.

Para este fin se ha previsto según la invención una unidad de manipulación 7,  
10 mostrada esquemáticamente en perspectiva en la figura 4. Así, se trata de una unidad de manipulación 7 individual, móvil y configurada por separado del equipo de procesamiento 31 (fig. 1 a 3) o de su caja 2, disponiendo la unidad de manipulación 7 de dispositivos de manipulación 5 para el acceso al interior 3 y al equipo de procesamiento 4 allí dispuesto (fig. 3) por parte del usuario. La unidad de  
15 manipulación 7 tiene, además de los dispositivos de manipulación 5, también medios de sellado, en el ejemplo de realización mostrado configurados como un fuelle 9 de sección transversal rectangular, con un borde de sellado 10 periférico en forma de marco. Los medios de sellado también se pueden disponer por completo o en parte en la caja 2 y están previstos para acoplar, en caso necesario,  
20 la unidad de manipulación 7 a la caja 2 (fig. 3), encerrando herméticamente el borde de sellado 10 la puerta de acceso 6 o su paso de puerta.

Mediante el fuelle 9 con el borde de sellado 10 y una pared flexible 16 desplazada hacia atrás frente al borde de sellado 10 se delimita un espacio parcial 32 abierto únicamente hacia el borde de sellado 10 y por lo demás cerrado. Entre el espacio  
25 parcial 32 de la unidad de manipulación 7 y el espacio interior 3 de la caja 2 se forma una transición, ya que la unidad de manipulación 7 está acoplada a la caja 2 y a la puerta de acceso 6 abierta y se forma un espacio común sellado al entorno gracias a los medios de sellado. Dentro del espacio parcial 32 se dispone al menos una parte de los dispositivos de manipulación 5, que en el ejemplo de realización  
30 mostrado comprenden una alimentación de agua de limpieza 12, una alimentación de aire comprimido 13, un conducto para aguas residuales 14, un conducto para el aire de salida 15, un sistema de aspiración 33, un desagüe y como mínimo un, aquí un par de puertos de guantes aislantes 11 encajados en la pared flexible 16. El conducto de aguas residuales 14 y el conducto del aire de salida 15 comprenden  
35 correspondientes tuberías flexibles que salen desde la unidad de manipulación 7 y están conectadas de forma apropiada a sistemas de eliminación, no mostrados. Por

otro lado, se incluye un conducto de agua de limpieza 22 y un conducto de aire comprimido, también en forma de mangueras flexibles, que van hasta la unidad de manipulación 7 y están destinados a la alimentación de agua de limpieza 12 y de aire comprimido, con puños de pistola, insinuados en la figura, con el correspondiente medio.

La unidad de manipulación 7 está provista de rodillos de rodadura 17 sobre los cuales puede desplazarse manualmente. El conducto flexible de aguas residuales 14 conectado al correspondiente sistema de alimentación o de eliminación de residuos, el conducto para el aire de salida 15, el conducto de agua de limpieza 22, el conducto de aire comprimido 23 y, en su caso, también líneas de alimentación eléctrica, no representadas, en estado conectado, ofrecen aquí la posibilidad de desplazamiento prácticamente ilimitada de la unidad de manipulación 7 sobre sus rodillos de rodadura 17. La unidad de manipulación 7, además, está subdividida en una parte inferior 26 y una parte superior 25, ésta última colindante con la parte inferior 26 a lo largo de una línea de separación 27, indicada de modo esquemático, y donde la parte superior 25 con los dispositivos de manipulación 5 puede ajustarse en la altura con respecto a la parte inferior 26 correspondiente según la flecha doble 28.

La figura 5 muestra la unidad de procesamiento 31 según la figura 3 con interrupción del procesamiento o una vez terminado el mismo. La unidad de procesamiento 4 dispuesta al interior 3 de la caja 2 está contaminada con restos de la sustancia, como se muestra esquemáticamente. En el mismo sentido, lo mismo es aplicable para las paredes interiores de la caja. La puerta de carga 18 y la puerta de acceso 6 siguen cerradas. Para la limpieza de la caja 2 en la zona de su espacio interior 3 y del dispositivo de procesamiento 4, se acerca la unidad de manipulación 7 empujándola hasta la unidad de procesamiento 31 y se ajusta su altura de manera que el borde de sellado 10 se superpone a la puerta de acceso 6.

La figura 6 muestra el sistema según la figura 5 según la cual se ha acoplado la unidad de manipulación 7 a la unidad de procesamiento 31 de manera que el borde de sellado 10 encierra herméticamente la puerta de acceso 6 o su paso de puerta. El fuelle 9 está extendido en dirección horizontal axial, de forma que se puede bascular la puerta de acceso según la flecha 20 abriéndola dentro del espacio parcial 32 sin chocar con la pared flexible 16, como se indica también en la figura 4. En este estado acoplado, el espacio parcial 32 (fig. 4) y el espacio interior 3 forman un espacio completo herméticamente cerrado y sellador frente al entorno,

gracias a lo cual se protege al usuario en el exterior de una contaminación por parte de la sustancia 1.

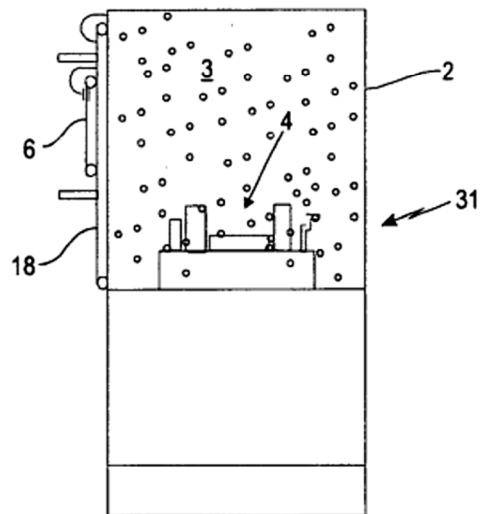
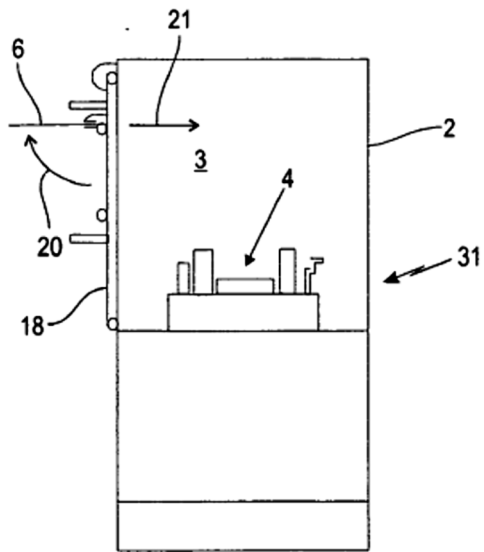
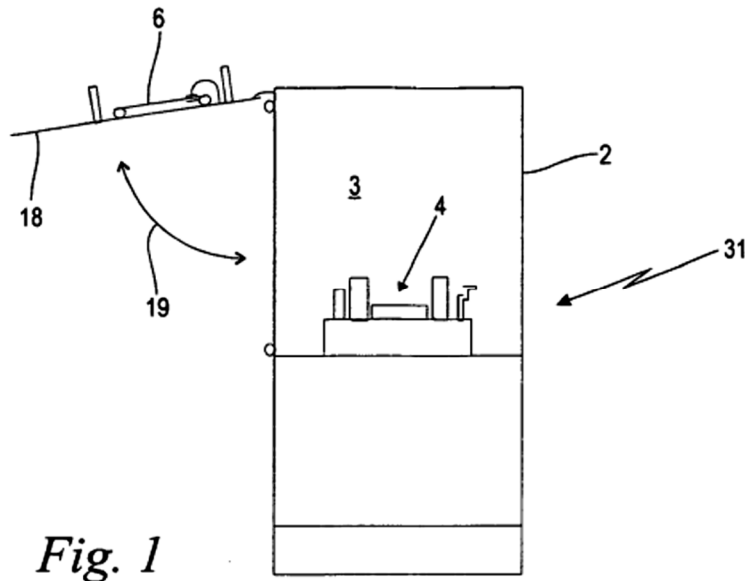
A continuación, se empuja la puerta de acceso 6 en dirección de la flecha 21 hasta dentro del espacio interior 3, como se muestra en la figura 7. Al mismo tiempo se empuja la unidad de manipulación 7 en la misma dirección, acercándola más a la unidad de procesamiento 31 mientras se comprime el fuelle 9. En este estado mostrado en la figura 7, el personal operario tiene acceso al espacio interior 3 y al equipo de procesamiento 4 allí dispuesto, por ejemplo desde el puerto de guantes aislantes 11. El usuario puede apretar la pared flexible 16, según necesidad, hacia el espacio interior 3 con el puerto de guantes aislantes 11 fijo (fig. 4) con el fin de mejorar el acceso a todas las zonas del espacio interior y al dispositivo de procesamiento 4. El usuario puede agarrar con al menos un puerto de guante aislante 11, por ejemplo, la alimentación de agua de limpieza 12, la alimentación de aire comprimido 13 y/o, como se muestra en la figura 4 a modo de ejemplo, el sistema de aspiración 33, sacarlos de sus soportes en la unidad de manipulación 7 según una flecha 24 (fig. 4) y realizar una limpieza en el espacio interior 3. Adicionalmente también se puede realizar una limpieza manual con un trapo o un medio similar. Sin embargo, opcionalmente existe también la posibilidad de colocar componentes individuales, como el dispositivo de procesamiento 4 aquí indicado, en una bolsa de lámina 29 en la medida en que no se puede garantizar una suficiente calidad de limpieza de los restos adheridos de la sustancia 1. En este caso se realiza únicamente una limpieza del lado exterior de la bolsa de lámina 29.

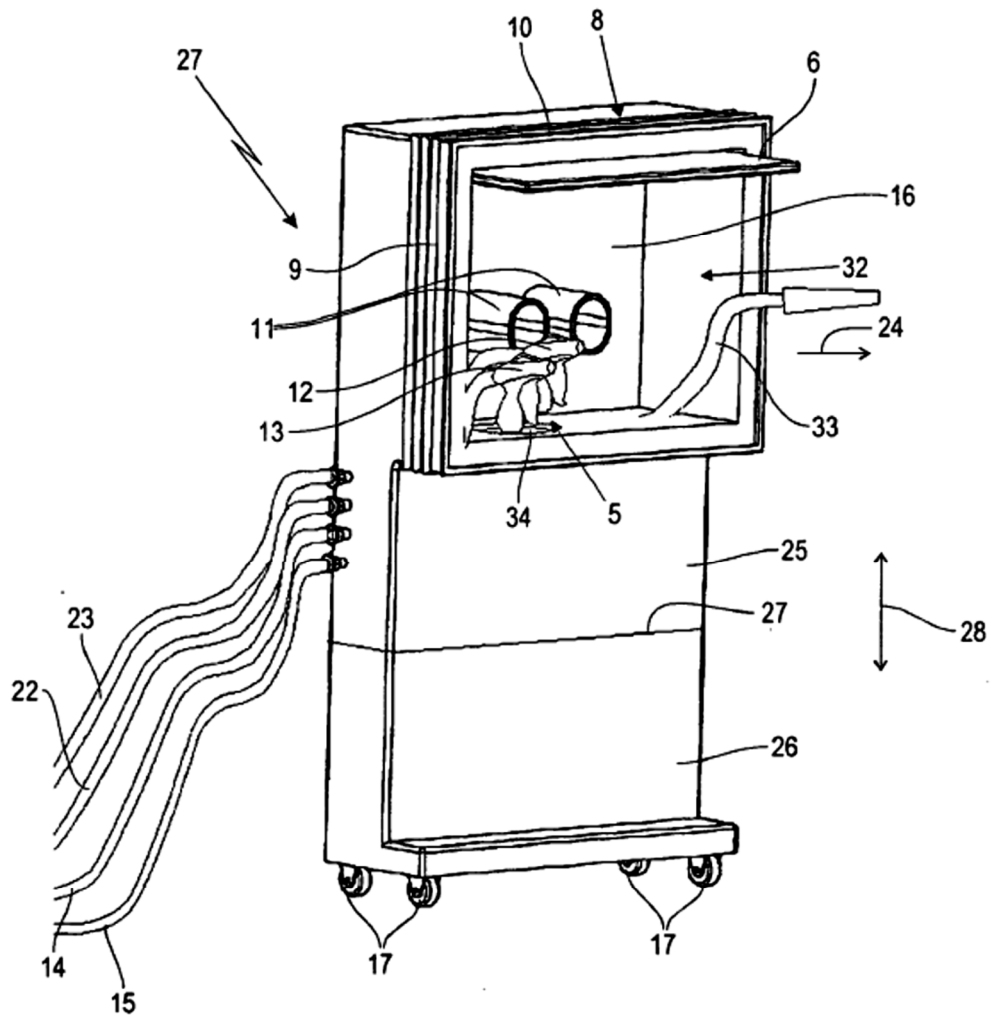
Al finalizar el proceso de limpieza u otras intervenciones se cierra la puerta de acceso 6 y se limpia desde el exterior para evitar una contaminación por arrastre al interior del espacio parcial 32 y se retira la unidad de manipulación 7, como se muestra en la figura 8. En este estado, el espacio interior 3 está limpio. Opcionalmente se puede abrir una trampilla trasera 30 o también la puerta de carga 18 para retirar el dispositivo de procesamiento 4, en caso dado junto con la bolsa de lámina 29, y realizar una limpieza adicional. A continuación, se puede colocar este dispositivo de procesamiento 4 u otro según se muestra en la figura 1 en el espacio interior 3 de la caja 2, para después poder empezar de nuevo o continuar con el procesamiento de la sustancia 1. La unidad de manipulación 7 no sólo se puede utilizar para una única unidad de procesamiento 31, según se muestra aquí, sino para múltiples unidades de procesamiento. Su movilidad, garantizada por los rodillos de rodadura 17 (fig. 4) permite utilizar la misma unidad de manipulación 7, en caso dado con ajuste de la altura, en diferentes unidades de procesamiento 31.

**Reivindicaciones**

1. Sistema para el procesamiento de sustancias contaminantes (1) que comprende una caja cerrada (2) en cuyo espacio interior (3) se disponen un dispositivo de procesamiento (4) para las sustancias contaminantes (1), así como sistemas de manipulación (5), donde la caja (2) tiene una puerta de acceso (6), comprendiendo el sistema una unidad de manipulación (7) separada de la caja (2) e individual con un espacio parcial (32), donde al menos parte de los sistemas de manipulación (5) está en el espacio parcial (32) y donde se han previsto medios de sellado para el acoplamiento de la unidad de manipulación (7) a la caja (2), medios de sellado que rodean la puerta de acceso (6) en estado acoplado y los cuales, al estar la puerta de acceso (6) abierta, cierran herméticamente el espacio interior (3) de la caja (2) y el espacio parcial (32) de la unidad de manipulación (7) frente al entorno, comprendiendo los sistemas de manipulación (5) al menos un puerto de guante aislante (11), una alimentación de agua de limpieza (12), una alimentación de aire comprimido (13) y/o un sistema de aspiración (33) caracterizado porque en el espacio parcial (32) de la unidad de manipulación (7) separada se disponen los sistemas de manipulación (5) para que el usuario pueda acceder al espacio interior (3) y al equipo de procesamiento (4) dispuesto en el mismo, de modo que el usuario puede realizar una limpieza en la zona del espacio interior (3) al menos por un puerto de guante aislante (11), de la alimentación de agua de limpieza (12), de la alimentación de aire comprimido (13) y/o del sistema de aspiración (33).
2. Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque los medios de sellado están configurados como un fuelle (9) con un borde de sellado (10) periférico cerrado.
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los sistemas de manipulación (5) comprenden un conducto de desagüe (14) y/o un conducto de salida del aire (15).
4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la unidad de manipulación (7) tiene una pared flexible (16) en la que se ha dispuesto al menos un sistema de manipulación (5), en particular al menos un puerto de guante aislante (11).

5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la unidad de manipulación (7) está provista de rodillos de rodadura (17) sobre los cuales es posible desplazar la unidad de manipulación (7).
- 5 6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la unidad de manipulación (7) se puede ajustar en altura.
7. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la puerta de acceso (6) está diseñada como trampilla combinada basculante y enchufable.





*Fig. 4*

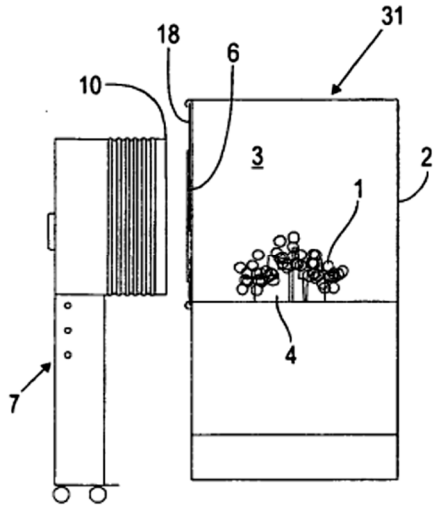


Fig. 5

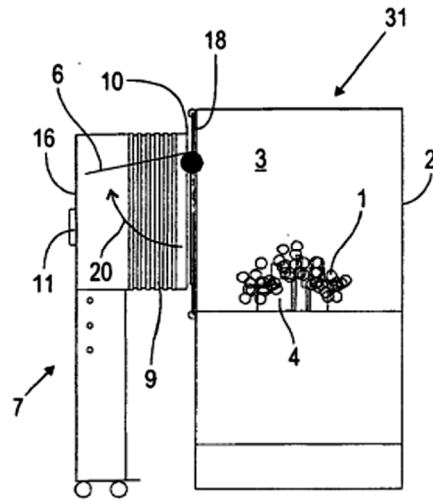


Fig. 6

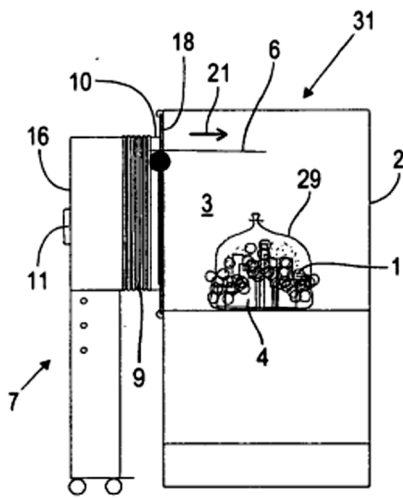


Fig. 7

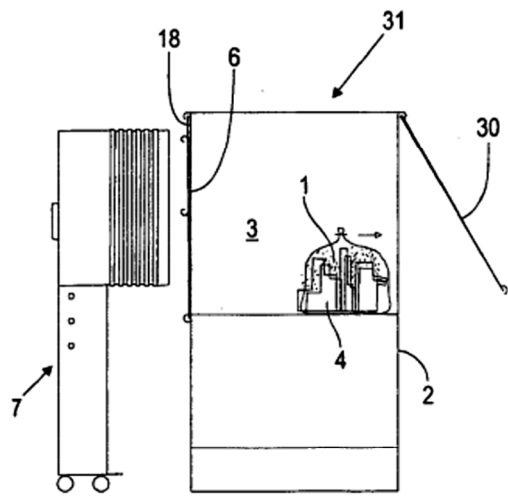


Fig. 8