

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 823 200**

51 Int. Cl.:

G01M 3/22 (2006.01)

B07C 5/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2018** **E 18178949 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020** **EP 3418709**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la detección de fugas en recipientes a presión**

30 Prioridad:

21.06.2017 DE 102017005842

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.05.2021

73 Titular/es:

HEUFT SYSTEMTECHNIK GMBH (100.0%)
Am Wind 1
56659 Burgbrohl, DE

72 Inventor/es:

HEUFT, BERNHARD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 823 200 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

Procedimiento y dispositivo para la detección de fugas en recipientes a presión

- 5 La presente solicitud se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la detección de fugas en recipientes a presión cerrados, que son transportados en un dispositivo de transporte, por ejemplo en una instalación de envasado y embalaje de la industria de bebidas, alimentos o fármacos.

- 10 Las fugas en recipientes a presión, como por ejemplo en botes de aerosol, no solo representan un criterio para una calidad deficiente del producto, sino que también pueden conducir a la formación de una atmósfera explosiva, por lo que se pone en riesgo la seguridad de la instalación y, en particular, del personal de servicio.

- 15 En dispositivos de inspección convencionales para la identificación de fugas en recipientes a presión, los recipientes a presión a inspeccionar se hacen pasar por debajo de un arco de medición en forma de U, que aspira permanentemente la atmósfera que se forma alrededor de los recipientes y la analiza. Si bien los llamados inspectores sniffer (husmeadores) permiten un alto rendimiento de paso de productos, tienen en cambio solo una sensibilidad limitada, puesto que el medio que sale eventualmente se mezcla siempre inmediatamente con toda la atmósfera circundante. Es posible que fugas pequeñas no se detecten eventualmente de forma fiable con los inspectores sniffer de este tipo.

- 20 En principio, ya son conocidos dispositivos para la detección de fugas pequeñas en la industria de embalaje. El documento WO 2006/009442 A1 se refiere, por ejemplo, a un dispositivo para la comprobación de fugas de productos embalados de forma hermética y provistos de una atmósfera protectora especial. Para ello, los productos se transportan en una cinta transportadora continuamente a un dispositivo de detección de fugas. Para la detección de
25 fugas, se coloca una carcasa por encima del producto que se encuentra en el dispositivo de transporte. Entre la carcasa y el dispositivo de transporte están previstas juntas de estanqueidad, que cierran herméticamente el espacio interior de la carcasa. El espacio interior de la carcasa se evacúa mediante una bomba. La concentración de gas que queda en la carcasa se determina a continuación mediante absorción infrarroja. Cuando la concentración de gas rebasa un valor umbral predeterminado, se puede deducir que hay una fuga en el embalaje del producto.

- 30 Además de la concentración de gas, se realiza en muchos casos también un análisis mediante espectrometría de masa del volumen de gas restante que se encuentra en la carcasa. Un dispositivo de este tipo se conoce por ejemplo por el documento WO 2011/012730 A1.

- 35 Por el documento WO 2016016661 A1 se conoce un dispositivo de inspección y un procedimiento de inspección que dan a conocer las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 13.

- 40 El inconveniente de los dispositivos arriba descritos es que solo pueden usarse a velocidades de transporte relativamente lentos, puesto que el posicionamiento hermético de la carcasa y, por otro lado, la evacuación del volumen de prueba requieren respectivamente un tiempo determinado. En las instalaciones de envasado y embalaje actuales, los recipientes se transportan, no obstante, con velocidades de hasta 60000 recipientes por hora, de modo que el tiempo disponible para la detección de fugas por recipiente no basta para los procedimientos conocidos.

- 45 Por tanto, el objetivo de la invención es poner a disposición un dispositivo y un procedimiento con los que se detecten de forma fiable fugas de recipientes a presión, quedando garantizado al mismo tiempo un paso de recipientes de hasta 60000 recipientes por hora.

- 50 En el dispositivo de inspección del tipo indicado al principio, este objetivo se consigue mediante las características de acuerdo con la reivindicación 1. El dispositivo de inspección para la detección de fugas de recipientes a presión comprende un dispositivo de transporte circulante, en el que se transportan los recipientes por el dispositivo de inspección, y un dispositivo para generar al menos una cavidad, en la que queda alojado el recipiente durante el transporte en el dispositivo de transporte circulante por al menos una zona del dispositivo de inspección. Con un dispositivo de aspiración se aspira al menos una parte de la mezcla de gases que se forma en la cavidad. La mezcla de gases se alimenta a un dispositivo de análisis para la evaluación. El dispositivo para generar la al menos una
55 cavidad, comprende a este respecto un dispositivo circulante formador de una cavidad, con el que se forma al menos una parte de la pared lateral de la cavidad. El dispositivo circulante formador de una cavidad discurre a este respecto en paralelo al dispositivo de transporte circulante, en el que se transportan los recipientes a inspeccionar, de modo que la al menos una cavidad queda formada alrededor del recipiente a inspeccionar, mientras que el recipiente a presión es transportado por el trayecto de transporte normal del dispositivo de transporte por el dispositivo de
60 inspección. La prueba de fugas puede realizarse, por lo tanto, durante el transporte normal de los objetos, sin tener que reducir la velocidad del dispositivo de transporte.

- 65 La cavidad queda formada a este respecto sustancialmente por un fondo, dos o más paredes laterales, que envuelven juntas el recipiente en toda la circunferencia y un elemento de cubierta. A este respecto, la cavidad no debe cerrar el recipiente de forma hermética respecto al entorno. El objetivo de las cavidades es, por el contrario, reducir el intercambio de aire con la atmósfera circundante. No obstante, cuanto menos intercambio de aire tenga lugar entre la

cavidad y el entorno tanto mejor/más rápido puede concentrarse el medio que sale del recipiente en la cavidad y tanto mayor es la sensibilidad de la detección de fugas. De este modo pueden detectarse también fugas muy pequeñas, que no pueden detectarse con los dispositivos convencionales.

5 El fondo de la cavidad queda formado de forma ventajosa por la superficie de transporte del transportador en el que se transportan los recipientes a inspeccionar en la zona del dispositivo de inspección. Ventajosamente, se usan a este respecto transportadores que ponen a disposición una superficie de transporte a ser posible cerrada y que minimizan de este modo el intercambio de aire a través del fondo de la cavidad con el entorno.

10 La limitación superior de la cavidad queda formada preferentemente por un elemento de cubierta estacionario. El elemento de cubierta discurre preferentemente a lo largo de todo el dispositivo para generar la cavidad. El elemento de cubierta puede ser por ejemplo una chapa de cubierta o una placa de cubierta.

15 Usándose el dispositivo circulante formador de una cavidad, se forman las paredes laterales de la al menos una cavidad. Las paredes laterales están formadas por dos o más elementos individuales, que se hacen encajar temporalmente de tal modo unos con otros que envuelven por completo el recipiente correspondiente. Las paredes laterales forman junto con la superficie de transporte del transportador y el elemento de cubierta estacionario cavidades temporales, en las que los recipientes a inspeccionar están encerrados para un tiempo predeterminado durante el transporte. Durante el tiempo de permanencia de un recipiente en una cavidad puede concentrarse en el interior de la
20 cavidad el medio que sale eventualmente, como gas propelente. Antes de volver a liberar el recipiente a inspeccionar, la atmósfera formada en la cavidad se aspira al menos en parte y se analiza en un dispositivo de análisis.

25 Una idea base esencial de la presente invención es que la cavidad se construye de forma modular de varios elementos de pared, moviéndose en paralelo a los recipientes a este respecto en particular al menos una parte de los elementos de pared que forman las paredes laterales. De este modo se consigue que las diferentes cavidades puedan generarse de forma fiable alrededor de los recipientes, incluso a velocidades de transporte elevadas, sin que exista el riesgo de que puedan desplazarse o volcarse los recipientes individuales.

30 La inspección de los recipientes puede realizarse a este respecto durante el transporte normal de los recipientes. No es necesario desviar los recipientes de su trayecto de transporte original, ni es necesario modificar la velocidad de transporte o la dirección de transporte para realizar la inspección. Gracias al dispositivo circulante formador de una cavidad, las cavidades son formadas alrededor de los recipientes durante el transporte regular de los recipientes y se mueven junto con los recipientes a inspeccionar. De este modo aumenta también la sensibilidad de la detección de fugas, sin que haya otros requisitos del control del flujo de recipientes. Por lo tanto, con la presente invención también
35 puede garantizarse una sensibilidad suficiente de la detección de fugas en los rendimientos de paso de productos habituales hoy día en las instalaciones de envasado, de modo que el dispositivo cumple también los requisitos más estrictos de las instalaciones de envasado actuales. Las ventajas que pueden conseguirse con la presente invención no pueden conseguirse con instalaciones convencionales.

40 En una forma de realización, el dispositivo circulante formador de una cavidad comprende una cinta circulante que está prevista en un lado del transportador en la dirección perpendicular respecto al plano de transporte. La cinta circulante es guiada por dos poleas de inversión en paralelo a la dirección de transporte y se mueve con la misma velocidad que el transportador. En la cinta circulante están fijadas elementos de cavidad que en el extremo dispuesto corriente arriba son girados pasando por la superficie de transporte del transportador formando respectivamente la
45 pared lateral anterior o posterior de una cavidad. Los elementos de cavidad pueden estar realizados de forma muy sencilla y pueden ser sustancialmente segmentos de subdivisión en forma de placas, que sobresalen en la dirección perpendicular de la cinta circulante. Para formar las cavidades, los segmentos de subdivisión están orientados preferentemente también perpendicularmente respecto al plano de transporte. La cinta circulante propiamente dicha puede estar hecha de material impermeable al aire y formar de este modo al mismo tiempo la primera pared lateral en un lado de la cavidad. En el lado opuesto a la correa circulante del transportador, la segunda pared lateral en un lado de la cavidad puede estar formada por un elemento limitador estacionario, por ejemplo una chapa limitadora. En lugar de un elemento limitador estacionario, también puede estar prevista una segunda cinta circulante.

50 Los elementos de cavidad dispuestos en la cinta circulante están dimensionados de tal modo que discurren justo hasta el elemento limitador en el lado opuesto del transportador. Los elementos de cavidad actúan de este modo respectivamente como las paredes laterales anteriores o posteriores, que junto con la cinta circulante y el elemento limitador forman las cavidades temporales para el alojamiento de los recipientes. Si el elemento limitador es una segunda cinta circulante, los elementos de cavidad también pueden estar previstos alternativamente en la primera y la segunda cinta circulante. La ventaja de esta forma de realización es la realización relativamente sencilla desde el
60 punto de vista constructivo. No obstante, como los diferentes elementos de cavidad discurren respectivamente a lo largo de toda la anchura del transportador, para la formación de las cavidades, cada cavidad debe girarse a lo largo de toda la anchura del transportador. Por lo tanto, este giro debe realizarse de forma muy rápida, o la distancia entre los diferentes recipientes debe ser relativamente grande, para evitar una colisión de los elementos de cavidad con los recipientes a inspeccionar.

65 En otra forma de realización, el dispositivo circulante formador de una cavidad comprende dos cintas circulantes, que

están previstas respectivamente en lados opuestos del transportador y que son guiadas allí respectivamente por dos poleas de inversión en paralelo al transportador y que se mueven con la misma velocidad que el transportador. En las dos cintas circulantes están fijados elementos de cavidad que presentan respectivamente la forma de semicoquillas. Las cintas circulantes y las semicoquillas dispuestas en las mismas están realizadas de forma simétrica una respecto a la otra, de modo que se giran siempre dos semicoquillas opuestas al mismo tiempo a lo largo de la superficie de transporte del transportador, envolviendo de esta forma respectivamente un recipiente por completo. Las semicoquillas pueden presentar en principio cualquier forma. No obstante, para mantener el volumen restante de las cavidades lo más pequeño posible, las cavidades formadas por los elementos de cavidad están adaptadas preferentemente a las dimensiones de los recipientes a inspeccionar. Puesto que la mayoría de los recipientes presentan una forma cilíndrica, es recomendable usar semicoquillas que forman una cavidad cilíndrica con un diámetro que es solo un poco más grande que el diámetro de los recipientes a inspeccionar.

En otra forma de realización, la inspección de los recipientes tiene lugar durante el transporte de los recipientes en un dispositivo rotatorio. El dispositivo rotatorio forma en esta forma de realización tanto el dispositivo de transporte circulante, en el que se transportan los recipientes a inspeccionar en una fila y a distancia entre sí, como el dispositivo circulante para formar una cavidad dispuesto en paralelo. En los dispositivos rotatorios, la dirección de transporte regular naturalmente no está orientada en línea recta sino que tiene lugar en una trayectoria circular. Por lo tanto, en esta realización la dirección de transporte regular es una trayectoria circular, y también en este caso la detección de fugas tiene lugar mientras los recipientes son transportados en esta trayectoria circular.

El dispositivo rotatorio comprende una placa de fondo circular en la que se transportan los recipientes. Como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo rotatorio está realizado al mismo tiempo de tal modo que forma también al menos una parte del dispositivo circulante formador de una cavidad. Para ello, el dispositivo rotatorio presenta un elemento de distribución en forma de estrella con una pluralidad de escotaduras para el alojamiento de respectivamente un recipiente. Las escotaduras forman junto con otro elemento limitador lateral las paredes laterales de la cavidad.

El otro elemento limitador lateral puede ser, por ejemplo, una pared lateral estacionaria, que discurre en la dirección periférica a lo largo de al menos una parte de la circunferencia del dispositivo rotatorio entre la posición de carga y descarga del dispositivo rotatorio. El otro elemento de cubierta lateral está realizado a este respecto de tal modo que junto con las paredes laterales de las escotaduras del dispositivo rotatorio envuelve por completo los recipientes a inspeccionar.

La placa de fondo del dispositivo rotatorio forma la pared de fondo de las cavidades. Por encima del dispositivo rotatorio está previsto a su vez un elemento de cubierta estacionario, que forma la limitación superior de las cavidades. El elemento de cubierta estacionario puede ser por ejemplo una chapa de cubierta, que discurre a lo largo de una parte o de todo el dispositivo rotatorio. Preferentemente, el elemento de cubierta superior discurre al menos a lo largo de la zona del dispositivo rotatorio que es cubierta también por el otro elemento limitador lateral.

El principio de funcionamiento en esta forma de realización es sustancialmente idéntico al de la forma de realización anteriormente descrita con estructura en línea recta. En primer lugar, se carga un recipiente en una posición de carga de una escotadura del dispositivo rotatorio. El dispositivo rotatorio mueve el recipiente a continuación a una zona en la que la escotadura forma junto con el elemento limitador lateral y superior una cavidad sustancialmente cerrada para el recipiente a inspeccionar. Durante el transporte en la cavidad cerrada, el medio que sale eventualmente del recipiente a presión puede pasar a la cavidad y acumularse o concentrarse allí. Poco antes de ser liberado nuevamente el recipiente de la cavidad, se aspira la mezcla de gases de la cavidad y se alimenta a un dispositivo de medición para el análisis.

En una forma de realización alternativa, el otro elemento limitador lateral puede ser, no obstante, también una cinta circulante. La cinta circulante puede ser guiada a este respecto por ejemplo por dos poleas de inversión previstas lateralmente en el dispositivo rotatorio y puede discurrir a lo largo del tramo circunferencial dispuesto en el intermedio del dispositivo rotatorio. La cinta puede estar pretensada por las poleas de inversión de tal modo que asienta de forma segura contra las limitaciones de pared lateral de las escotaduras. De este modo puede conseguirse de forma muy sencilla una estanqueización efectiva de las limitaciones de pared lateral de las escotaduras. Para el retorno de la cinta circulante pueden estar previstas otras poleas de inversión alrededor del dispositivo rotatorio. La cinta rotatoria puede hacerse funcionar ventajosamente con una velocidad que corresponde a la velocidad circunferencial del dispositivo rotatorio, de modo que no se produce ningún movimiento relativo entre la cinta circulante y el dispositivo rotatorio. Por evitarse un movimiento relativo, puede conseguirse una mejor estanqueización de la cavidad y por lo tanto una mayor sensibilidad de medición.

La cinta circulante puede estar provista nuevamente de elementos de cavidad, que están dimensionados y dispuestos en la cinta de tal modo que los elementos de cavidad llegan a encajar respectivamente con las escotaduras del dispositivo rotatorio, formando a este respecto las cavidades para los recipientes a inspeccionar. Los elementos de cavidad pueden presentar a este respecto cualquier forma, siempre que garanticen una unión con ajuste positivo con las paredes laterales de las escotaduras del dispositivo rotatorio.

El dispositivo de inspección presenta además un dispositivo de aspiración, para aspirar la mezcla de gases que se forma en la cavidad. El dispositivo de aspiración puede estar previsto en cualquier posición adecuada. Preferentemente, el dispositivo de aspiración está previsto en un elemento estacionario, por ejemplo en el elemento de cubierta superior estacionario. Mediante el dispositivo de aspiración se aspira la mezcla de gases que se forma en cada cavidad y se alimenta al dispositivo de análisis. Para aprovechar lo mejor posible el tiempo de permanencia de los recipientes en las cavidades, la conexión de aspiración del dispositivo de aspiración se encuentra preferentemente en el extremo dispuesto corriente abajo del dispositivo de inspección, es decir, poco antes de ser liberado nuevamente los recipientes de las cavidades. La conexión de aspiración está provista preferentemente de una válvula controlable, de modo que el proceso de aspiración puede realizarse de forma selectiva para cada recipiente.

Para el análisis de la atmósfera de la cavidad puede usarse en principio cualquier dispositivo de análisis adecuado. Un dispositivo de análisis es adecuado cuando con el mismo puede detectarse con suficiente rapidez y con suficiente capacidad de resolución un componente crítico de la atmósfera. En este contexto son especialmente adecuados por ejemplo los dispositivos de medición de absorción infrarroja, en particular dispositivos de medición de absorción infrarroja multipaso, como las células Herriott. Una ventaja de los dispositivos de medición de este tipo está en que pueden trabajar con presión atmosférica, de modo que la mezcla de gases a inspeccionar puede conducirse directamente al dispositivo de medición, sin otro procesamiento. Esto reduce el lapso de tiempo total necesario para el análisis de gas, de modo que también a velocidades elevadas en instalaciones de envasado y embalaje modernas, cada recipiente puede inspeccionarse sin pérdida de tiempo.

En una forma de realización preferible, el elemento de cubierta estacionario presenta además una conexión de lavado, mediante la que cada cavidad puede ser lavada antes del comienzo de la detección de fugas con un gas, preferentemente con un gas inerte, y de forma aún más preferible con nitrógeno. De este modo se consigue, por un lado, que el oxígeno del aire se elimina casi por completo de las cavidades, de modo que incluso en caso de salir un gas propelente de los recipientes a presión, no puede formarse ninguna atmósfera inflamable en las cavidades. Por otro lado, el lavado tiene la ventaja adicional de que gracias al mismo se crea una atmósfera de salida definida, de modo que la medición puede realizarse independientemente de concentraciones de gas propelente dado el caso más elevadas en el aire del entorno, por ejemplo por fugas de una línea adyacente.

En todas las formas de realización, las cintas circulantes y los elementos de cavidad pueden estar hechos de cualquier material adecuado. Preferentemente, los elementos de cavidad están hechos de plástico o metal ligero.

Puesto que no hay ninguna diferencia de presión entre la atmósfera de la cavidad y el entorno, en la presente invención no tiene tanta importancia que las cavidades estén cerradas herméticamente. No obstante, cuanto menor sea el intercambio de aire entre la cavidad y el entorno tanto mayor es la sensibilidad de la detección de fugas.

Para mejorar la estanqueización, pueden estar previstas, por lo tanto, juntas de estanqueidad flexibles, como por ejemplo juntas de estanqueidad de goma, entre los diferentes elementos de pared que forman las cavidades. Las juntas de estanqueidad son ventajosas, en particular, entre elementos de pared que deslizan uno en otro, como por ejemplo entre el elemento de cubierta superior y las cintas circulantes o elementos de cavidad que pasan por debajo del mismo.

La presente invención se refiere también a un sistema para la inspección de recipientes, que comprende un dispositivo de inspección anteriormente descrito, un dispositivo de alimentación con un dispositivo distanciador de entrada, con el que se alimentan los recipientes a inspeccionar en una fila y separados entre sí al dispositivo de inspección, y un expulsor, con el que pueden separarse los recipientes no estancos del flujo de recipientes.

Finalmente, la presente invención se refiere también a un procedimiento para la detección de fugas en recipientes a presión. El procedimiento comprende las etapas del transporte de un recipiente a presión en un dispositivo de transporte circulante, la generación de al menos una cavidad, en la que queda alojado un recipiente durante el transporte por al menos una zona del dispositivo de inspección, la aspiración de la mezcla de gases que se forma en la cavidad mediante un dispositivo de aspiración y el análisis de la mezcla de gases aspirada mediante un dispositivo de análisis. La generación de la al menos una cavidad tiene lugar a este respecto usándose un dispositivo circulante formador de una cavidad, con el que se forma al menos una parte de la pared lateral de la cavidad. El dispositivo circulante formador de una cavidad discurre a este respecto en paralelo al dispositivo de transporte circulante, en el que se transportan los recipientes a inspeccionar.

Las características que están descritas solo en relación con una forma de realización, pueden realizarse siempre también en relación con las otras formas de realización.

A continuación, se explicarán unos ejemplos de realización de la invención con ayuda de los dibujos. Muestran:

La figura 1 una vista superior de un dispositivo de inspección con un dispositivo circulante formador de una cavidad con elementos de cavidad dispuestos en un lado;

la figura 2 una vista superior de un dispositivo de inspección de acuerdo con la figura 1 con un dispositivo circulante formador de una cavidad con elementos de cavidad dispuestos en los dos lados;

la figura 3 una vista en corte transversal de un dispositivo de inspección de acuerdo con la figura 1;
 la figura 4 una vista superior de un dispositivo de inspección con dispositivo rotatorio y elemento lateral estacionario;
 la figura 5 una vista superior de un dispositivo de inspección con dispositivo rotatorio y elemento lateral móvil;
 la figura 6 una vista superior de un dispositivo de inspección de acuerdo con la figura 5 con elementos de cavidad.

La figura 1 muestra una primera forma de realización de la presente invención. El dispositivo de inspección 10 comprende un transportador circulante 12, en el que los recipientes 14 a inspeccionar se transportan dispuestos en una fila y separados entre sí en la dirección indicada mediante la flecha. En la entrada 16 del dispositivo de inspección 10 se forma mediante un dispositivo 18 una cavidad 20 alrededor de cada recipiente 14.

Cada recipiente 14 se transporta en la cavidad 20 correspondiente por el dispositivo de detección de fugas 10. En la salida 22 del dispositivo de detección de fugas 10, la mezcla de gases se aspira en el interior de la cavidad 20 mediante un dispositivo de aspiración (no mostrado) y se alimenta a un dispositivo de análisis (no mostrado). Cuando se haya detectado una fuga, el recipiente 14 defectuoso correspondiente se separa corriente abajo del dispositivo de detección de fugas 10 del flujo de recipientes.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, el dispositivo 18 comprende para la generación de las cavidades 20 dos dispositivos circulantes formadores de una cavidad. Los dos dispositivos circulantes formadores de una cavidad son en esta forma de realización dos cintas circulantes 30, 32 que están dispuestas a los dos lados del transportador 12 y en la dirección perpendicular respecto al plano de transporte del transportador 12. Las dos cintas son guiadas por poleas de inversión 26, 28 anteriores y posteriores. La cinta circulante 30 presenta elementos de cavidad 34 que sobresalen perpendicularmente, cuya longitud corresponde a la distancia entre las dos cintas circulantes 30, 32. Las cintas circulantes 30, 32 están hechas de material impermeable al aire y forman las paredes laterales en los lados de las cavidades 20. Los elementos de cavidad 34 forman respectivamente las paredes laterales anteriores o posteriores de las cavidades 20.

El fondo de las cavidades 20, en las que se transportan los recipientes 14 a inspeccionar, queda formado por la superficie de transporte del transportador 12. La cubierta superior de las cavidades 20 está formada por un elemento de cubierta 36. El elemento de cubierta es en este caso una chapa de cubierta que discurre a lo largo de la longitud del dispositivo 18 para la generación de una cavidad.

En la figura 2 está representada una sección transversal de un tramo del dispositivo de inspección. Entre los recipientes 14 transportados en el transportador 12 están formadas cavidades individuales por los elementos de cavidad 34, que pasan por debajo del elemento de cubierta estacionario 36. Poco antes de ser liberado nuevamente los recipientes de las cavidades 20, en la salida 22 del dispositivo de inspección 10 se aspira una parte de la atmósfera que se encuentra en la cavidad mediante un dispositivo de aspiración a través de una salida 38 que está provista de una válvula 40.

La muestra se alimenta a continuación a una célula de medición de un espectrómetro infrarrojo (no representado) y se analiza allí. Si en este análisis se detectan sustancias contenidas en el recipiente 14, en particular gases propelentes, en una concentración inadmisiblemente elevada, el recipiente 14 correspondiente se separa del flujo de recipientes. Si se detecta incluso que podría existir un riesgo agudo de que se formara una atmósfera explosiva en el dispositivo de envasado, pueden tomarse adicionalmente medidas adecuadas para evitar o remediar una posible situación de riesgo.

Como otra medida para evitar la formación de una mezcla inflamable en el interior de las cavidades 20, puede estar previsto además que las cavidades 20 individuales se laven en la entrada del dispositivo de inspección 10 con un gas inserte, por ejemplo con nitrógeno. Como muestra la figura 2, el elemento de cubierta 36 superior puede presentar para ello una entrada de lavado 44 con una válvula 46 controlable. Mediante la válvula 46 controlable puede lavarse en este caso cada cavidad 20 en primer lugar con nitrógeno, de modo que se genera en primer lugar una atmósfera casi sin oxígeno en cada cavidad 20. No obstante, de este modo no solo se elimina el oxígeno, sino que se genera también en las cavidades 20 una atmósfera de salida bien definida, de modo que la detección de fugas puede realizarse independientemente de eventuales concentraciones de gas propelente en el aire del entorno. Esto es en particular ventajoso si se produce, por ejemplo por una fuga en una línea de producción adyacente, una mayor concentración de gases propelentes en el entorno del dispositivo de inspección 10.

La figura 3 muestra otra forma de realización de la presente invención, comprendiendo el dispositivo para la generación de las cavidades 20 también dos cintas circulantes 30, 32. A diferencia de la forma de realización de la figura 1, en este caso las dos cintas circulantes presentan elementos de cavidad 34. Los elementos de cavidad 34 son en esta forma de realización semicoquillas, que están fijadas de forma simétrica una respecto a la otra en las cintas circulantes. Las cintas circulantes 30, 32 están realizadas a este respecto de tal modo que respectivamente dos semicoquillas quedan dispuestas una opuesta a la otra en la zona del transportador 12 y forman respectivamente una cavidad 20, en la que queda encerrado respectivamente uno de los recipientes 14 a inspeccionar.

Las formas de realización representadas en las figuras 4 a 6 se refieren a una construcción del dispositivo de inspección en la que el transportador circulante comprende un dispositivo rotatorio 50. El dispositivo rotatorio 50 es sustancialmente una plataforma 52 rotatoria con una llamada estrella de distribución 54. La estrella de distribución

presenta en su circunferencia una pluralidad de escotaduras 56, en las que pueden quedar alojados los recipientes 14 a inspeccionar. La estrella de distribución forma en esta forma de realización el dispositivo circulante formador de una cavidad.

5 En las formas de realización de acuerdo con las figuras 4 a 6, los recipientes se cargan en una posición de carga mediante un transportador 53 lineal en una fila y separados entre sí en el dispositivo rotatorio 50. En la salida del dispositivo de inspección 10, los recipientes 14 son recogidos y transportados a otro lugar en una posición de descarga por otro transportador 55 lineal. Por supuesto, pueden usarse cualquier otro tipo de transportador de alimentación y evacuación adecuado.

10 Las paredes laterales de las cavidades 20 quedan formadas por las paredes laterales 60 de las escotaduras 56 junto con un elemento limitador lateral. En la forma de realización mostrada en la figura 4, el elemento limitador es una chapa limitadora 58 estacionaria, que discurre alrededor de un tramo circunferencial del dispositivo rotatorio 50 entre la posición de carga y la posición de descarga del dispositivo rotatorio 50.

15 Entre la chapa limitadora 58 estacionaria y las paredes laterales 60 de las escotaduras 56 del dispositivo rotatorio 50 queda formada una pequeña rendija 62, de modo que es posible una rotación sustancialmente sin fricción del dispositivo rotatorio 50. Para conseguir a pesar de ello un cierre suficiente al aire, en las paredes laterales 60 de las escotaduras 56 pueden estar previstos elementos elásticos de estanqueidad. Esto pueden ser por ejemplo escobillas o elementos de goma.

20 La terminación superior de las cavidades 20 queda formada nuevamente por una chapa de cubierta 36 estacionaria (no mostrada en las figuras 4 a 6), pudiendo estar previstos también en este caso elementos de estanqueidad entre la chapa de cubierta 36 estacionaria y el dispositivo rotatorio 50 que gira por debajo.

25 En la zona de la posición de descarga del dispositivo rotatorio 50, es decir, poco antes de liberarse los recipientes 14 de la cavidad 20 correspondiente, está previsto a su vez un dispositivo de aspiración (no mostrado), con el que se aspira al menos una parte de la atmósfera que se forma en la cavidad 20 mediante un dispositivo de aspiración (no mostrado) y se alimenta a un dispositivo de análisis (no mostrado).

30 Como está representado en la figura 5, en lugar de un elemento limitador 58 estacionario también puede estar prevista una cinta circulante 64, que pasa a lo largo del lado exterior del dispositivo rotatorio 50 y que permite una estanqueización lateral de las cavidades del dispositivo rotatorio 50. Para ello, la cinta circulante 64 es guiada por varias poleas de inversión 65, 66, 67, que están dispuestas en la periferia del dispositivo rotatorio 50.

35 Cuando la cinta circulante 64 presenta una velocidad que corresponde a la velocidad circunferencial del dispositivo rotatorio 50, se evita un movimiento relativo entre el dispositivo rotatorio 50 y la cinta circulante 64. La cinta circulante 64 puede entrar por lo tanto en contacto directo con las paredes laterales 62 de las escotaduras 56 del dispositivo rotatorio 50 y puede hacer de este modo que haya un estanqueización muy efectiva de las cavidades 20.

40 Como está representado en la figura 6, en otra forma de realización, la cinta circulante 64 puede estar provista adicionalmente de elementos de cavidad 34, como por ejemplo semicoquillas. Las semicoquillas están dimensionadas de tal modo y la cinta 64 se mueve de tal modo que las semicoquillas 34 coinciden respectivamente con una escotadura 56 del dispositivo rotatorio 50 formando junto con las paredes laterales 62 de las escotaduras 56 del dispositivo rotatorio 50 cavidades 20 para el alojamiento de respectivamente un recipiente 20.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de inspección (10) para la detección de fugas de recipientes a presión, que comprende un dispositivo de transporte circulante (12), en el que los recipientes a inspeccionar (14) son transportados, en una fila y separados entre sí, por el dispositivo de inspección (10),
5 un dispositivo (18) para generar al menos una cavidad (20), en la que queda alojado un recipiente (14) durante el transporte en el dispositivo de transporte circulante (12) por una zona del dispositivo de inspección (10), un dispositivo de aspiración, para aspirar la mezcla de gases que se forma en la cavidad (20), y
10 un dispositivo de análisis, con el que se analiza la mezcla de gases aspirada, comprendiendo el dispositivo (18) para generar la al menos una cavidad (20), un dispositivo circulante formador de una cavidad, con el cual se forma al menos una parte de la pared lateral de la cavidad (20), **caracterizado por**
que el dispositivo circulante formador de una cavidad discurre en paralelo al dispositivo de transporte circulante (12), en el que los recipientes (14) a inspeccionar son transportados a través del dispositivo de inspección (10), estando preparado el dispositivo circulante formador de una cavidad para arrastrar la cavidad formada alrededor del recipiente
15 durante el transporte del recipiente (14) en el dispositivo de transporte (12) junto con el recipiente.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el dispositivo (18) para generar la al menos una cavidad (20) un elemento de cubierta estacionario (36), que forma la cubierta superior de la al menos una cavidad (20).
20
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, comprendiendo el elemento de cubierta estacionario (36) una conexión de aspiración (38), mediante la que el dispositivo de aspiración puede aspirar la mezcla de gases que se forma en cada cavidad (20) y alimentarla al dispositivo de análisis.
- 25 4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo el dispositivo circulante formador de una cavidad una cinta circulante (30), en la que está fijado al menos un elemento de cavidad (34), estando dispuesta la al menos una cinta circulante (30) al lado del dispositivo de transporte (12).
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, comprendiendo el dispositivo circulante formador de una cavidad dos
30 cintas circulantes (30, 32), que están dispuestas a los dos lados del dispositivo de transporte (12), estando fijado en cada cinta (30, 32) al menos un elemento de cavidad (34), y estando realizados los dos elementos de cavidad (34) de tal modo que los dos elementos de cavidad (34) pueden hacerse encajar uno en otro formando una cavidad (20) en la que queda alojado por completo un recipiente (14).
- 35 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, siendo cada uno de los elementos de cavidad (34) semicoquillas, que representan cada uno de ellos una mitad de las paredes laterales de la cavidad.
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo el dispositivo circulante formador de una cavidad un dispositivo rotatorio (50), que presenta una pluralidad de escotaduras (56) para el alojamiento cada
40 una de ellas de un recipiente (14), y estando previsto otro elemento limitador (58) lateral, que junto con las escotaduras (56) forma las paredes laterales correspondientes de la cavidad.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, siendo el elemento limitador lateral adicional un elemento de pared estacionario (58), que discurre en la dirección periférica a lo largo de al menos una parte de la circunferencia del
45 dispositivo rotatorio (50).
9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, siendo el elemento limitador lateral adicional una cinta circulante (64), que discurre en la dirección periférica a lo largo de al menos una parte de la circunferencia del dispositivo rotatorio (50), y que presenta una velocidad circunferencial que corresponde a la velocidad circunferencial del dispositivo rotatorio (50).
50
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el elemento de cubierta estacionario (36) una conexión de lavado (44), mediante la cual cada cavidad (20) puede ser lavada antes del comienzo de la detección de fugas con un gas, preferentemente con un gas inerte, y de forma aún más preferible con nitrógeno.
55
11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, siendo el dispositivo de análisis un dispositivo de medición de absorción infrarroja multipaso o una célula Herriott.
- 60 12. Sistema para la inspección de recipientes (14), que comprende:
un dispositivo de inspección (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11,
un dispositivo de alimentación con un dispositivo distanciador de entrada, con el que se alimentan los recipientes a inspeccionar, en una fila y separados entre sí, al dispositivo de inspección, y
65 un expulsor, con el que pueden separarse los recipientes no estancos del flujo de recipientes.

13. Procedimiento para la detección de fugas en recipientes a presión, que comprende las etapas:

- transporte de recipientes a presión, dispuestos en una fila y separados entre sí en un dispositivo de transporte circulante (12), a través de un dispositivo de inspección (10);
- 5 - generación de al menos una cavidad (20), en la que queda alojado un recipiente (14) durante el transporte en el dispositivo de transporte circulante (12) a través de una zona del dispositivo de inspección (10),
- aspiración, mediante un dispositivo de aspiración, de la mezcla de gases que se forma en la cavidad (20); y
- análisis de la mezcla de gases aspirada mediante un dispositivo de análisis; - usándose para la generación de la al menos una cavidad (20) un dispositivo circulante formador de una cavidad, con el que se forma al menos una
- 10 parte de la pared lateral de la cavidad (20),
 caracterizado por que el dispositivo circulante formador de una cavidad discurre en paralelo al dispositivo de transporte circulante, en el que se transportan los recipientes a inspeccionar a través del dispositivo de inspección, estando preparado el dispositivo circulante formador de una cavidad para arrastrar la cavidad formada alrededor del recipiente durante el transporte del recipiente (14) en el dispositivo de transporte (12) junto con el recipiente.

Figura 1

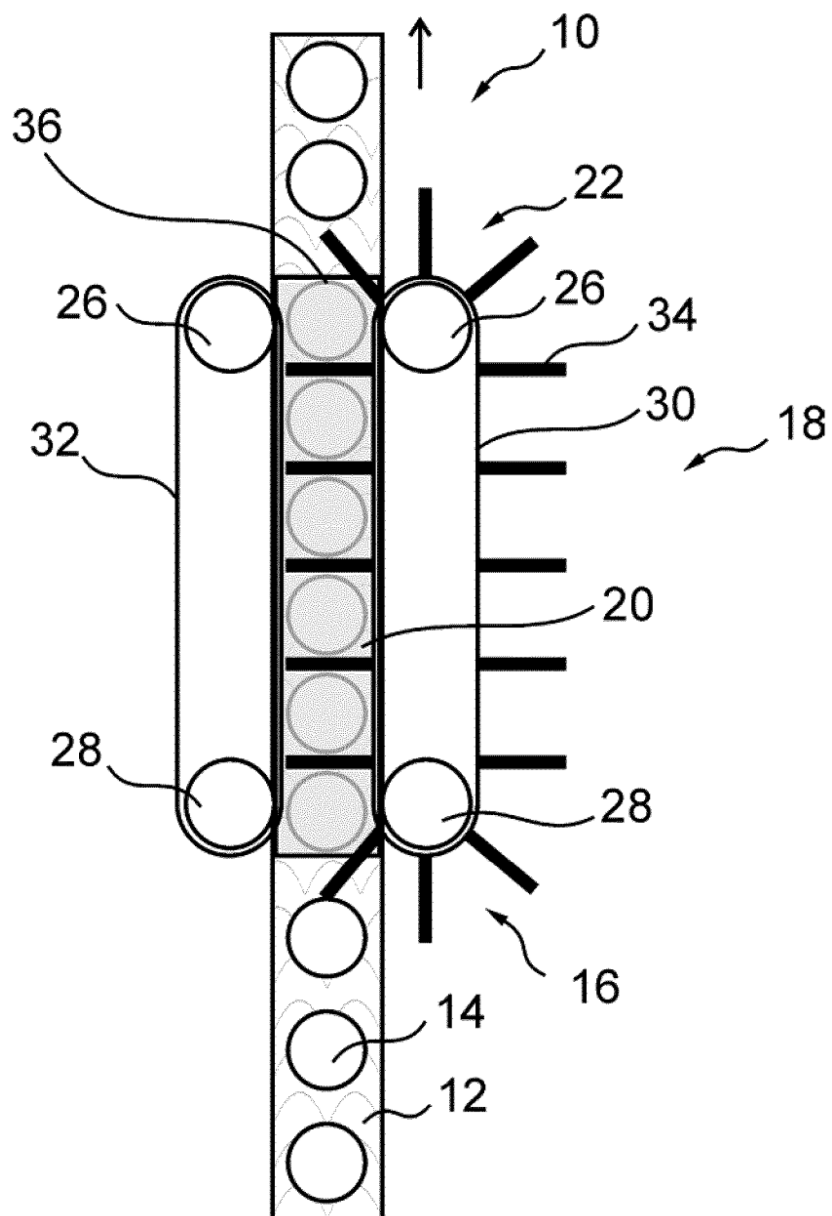


Figura 2

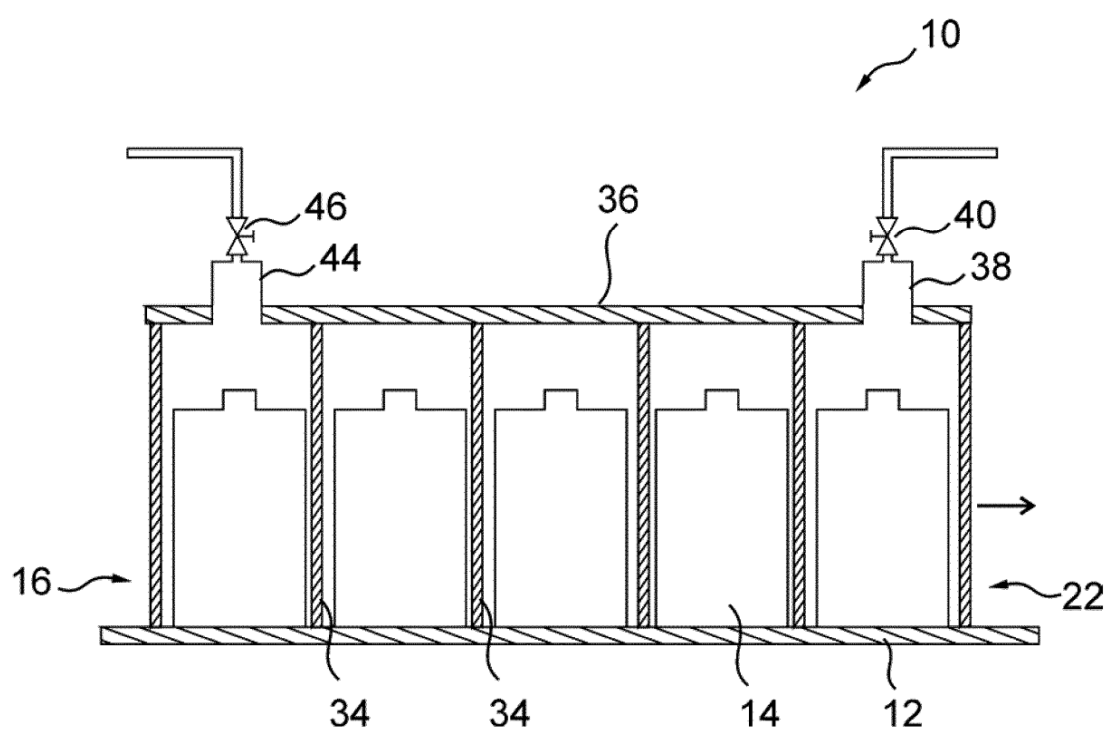


Figura 3

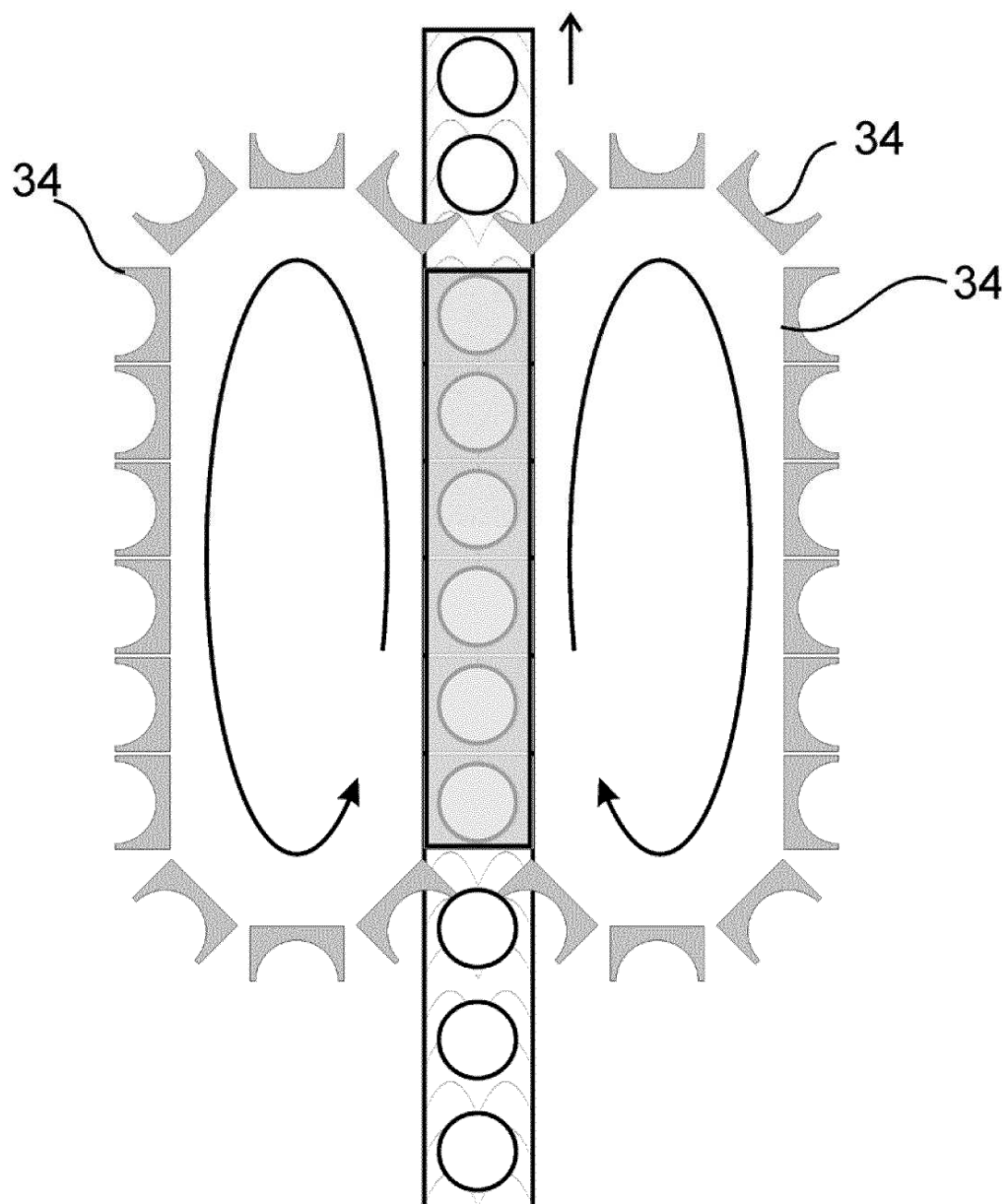


Figura 4

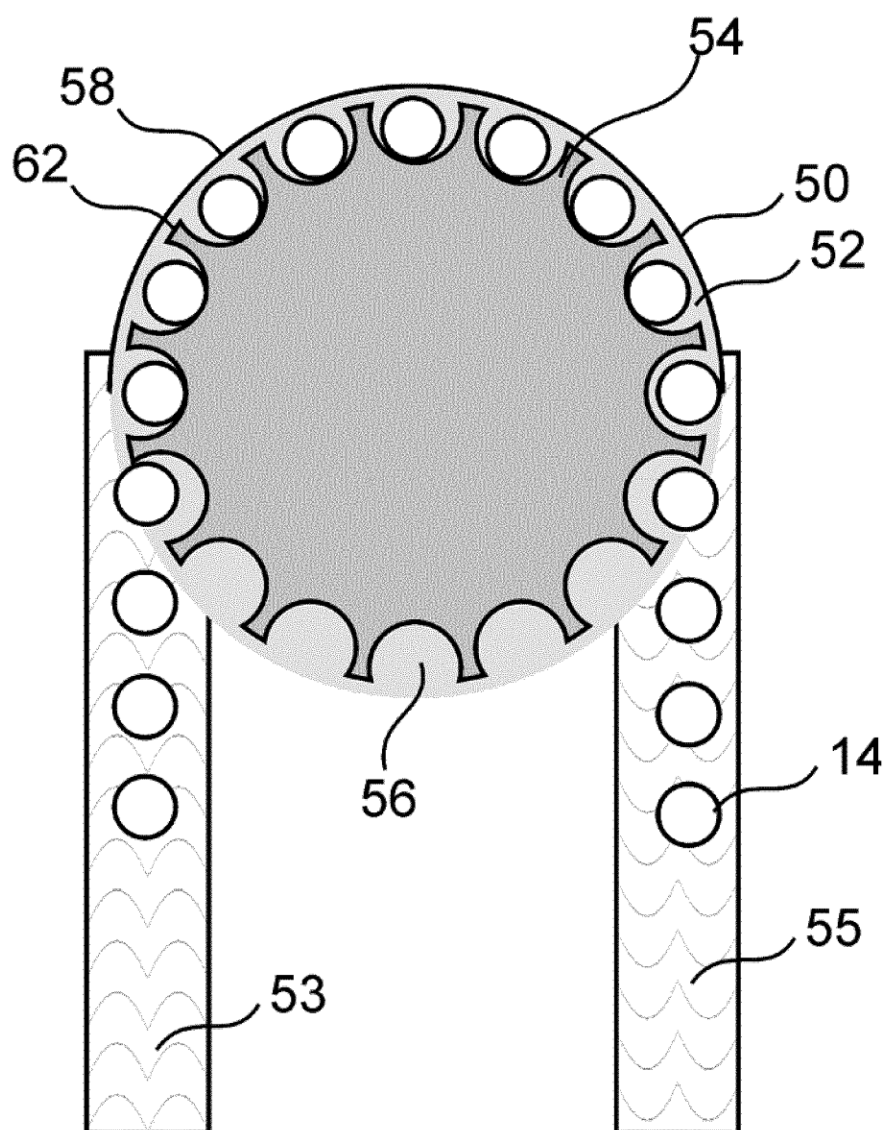


Figura 5

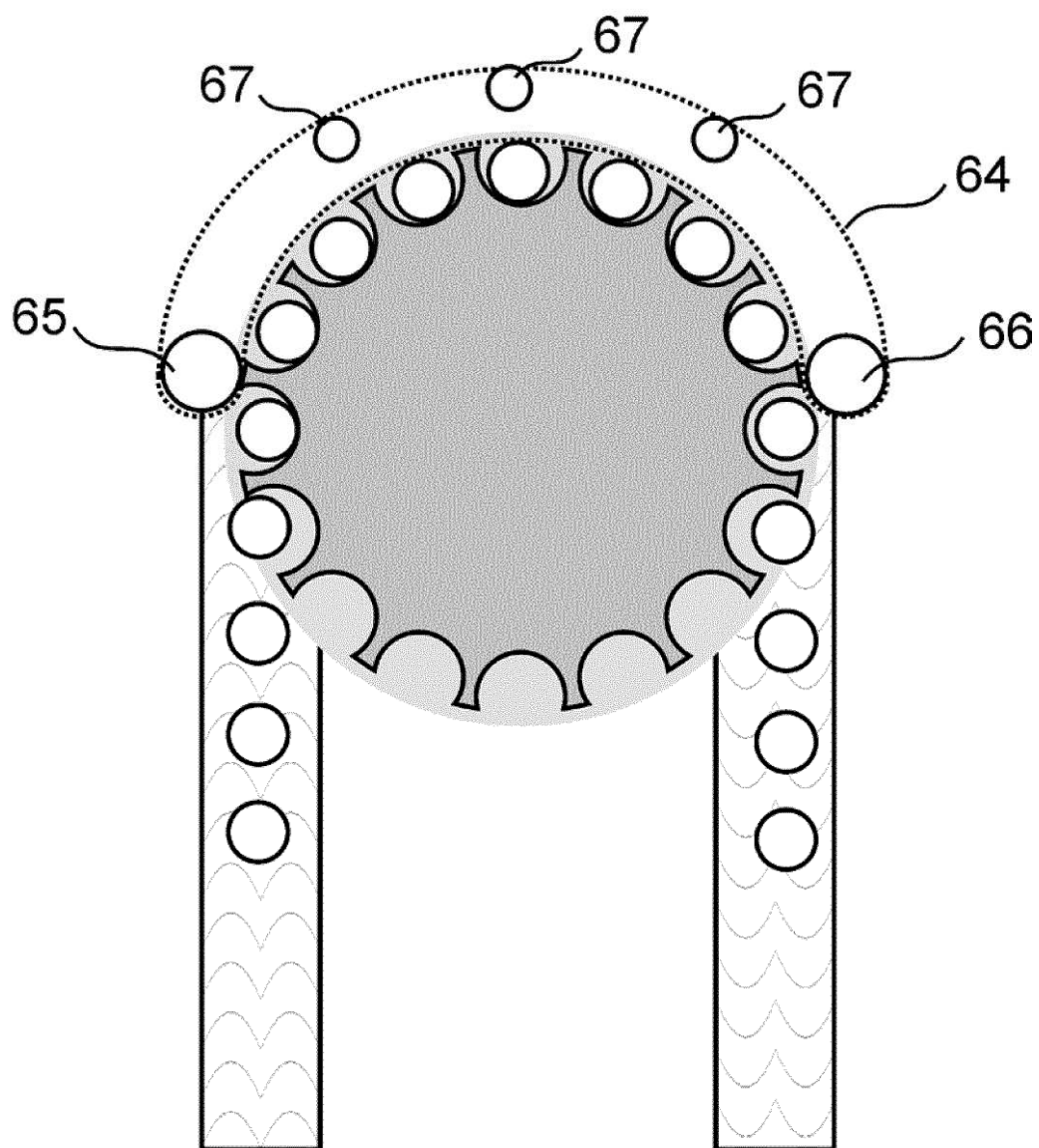


Figura 6

