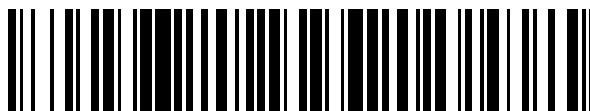


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 512**

51 Int. Cl.:

F16H 57/027

(2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2012** **PCT/US2012/042391**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2012** **WO12174201**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2012** **E 12730727 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017** **EP 2721324**

54 Título: **Aislador de caja de engranajes**

30 Prioridad:

14.06.2011 US 201161496609 P

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

26.01.2018

73 Titular/es:

PARKER-HANNIFIN CORPORATION (100.0%)
6035 Parkland Boulevard
Cleveland, Ohio 44124-4141, US

72 Inventor/es:

TAYLOR, CHARLES ROBERT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Francisco

ES 2 651 512 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

Aislador de caja de engranajes

La presente invención se refiere a sistemas de tratamiento del aire en dispositivos que requieren una ventilación cerrada herméticamente y, en particular a un sistema de tratamiento del aire que ofrece un uso particular en el aislamiento de una caja de engranajes frente a la contaminación por el aire, por ejemplo de humedad y de materia particulada que pueda contaminar la cavidad de la caja de engranajes incluyendo el lubricante dispuesto dentro de la caja de engranajes.

Las cajas de engranajes son dispositivos mecánicos diseñados para transferir energía rotacional de un dispositivo a otro, por ejemplo, un buje de turbina eólica rotatorio hasta un generador. Pueden encontrarse en una pluralidad de aplicaciones e industrias incluyendo energía eólica, minería, fabricación y transporte, etc. Las cajas de engranajes se calientan y enfrían proporcionalmente con la intensidad de la operación y del entorno circundante. El gas (aire) alojado dentro del espacio cabecero de la cavidad, que es el volumen de la cavidad dispuesto por encima del nivel del aceite, debe ser capaz de expandirse y contraerse debido a la turbulencia y a estos cambios de temperatura sin crear ninguna presión o vacío, respectivamente, interna apreciable. La presión o vacío interna puede provocar que la caja de engranajes presente fugas más allá de las juntas de estanqueidad de eje en ambas direcciones. Una fuga de la junta de estanqueidad provocada por un estado de vacío es un asunto preocupante en cuanto ello permitirá la entrada de contaminación directamente hasta el interior del área de los cojinetes y a continuación de la entera cavidad. Un respiradero de ventilación se utiliza generalmente para hacer posible que la caja de engranajes aspire libremente. Como resultado de la turbulencia y de la aspiración arrastrada de la temperatura, la caja de engranajes queda sometida a una entrada continua de contaminación por aire a través de un respiradero de ventilación típico.

Las cajas de engranaje son típicamente desplegadas en áreas que pueden contener numerosos contaminantes por aire. Un desecante y otros tipos de filtros son típicamente instalados en los orificios de los respiraderos de ventilación como alternativa a un respiradero de ventilación sin filtro. Los ventiladores desecantes son filtros ideales, de cajas de engranajes a corto plazo, con un rango de aspiración completo, pero que se saturan rápidamente por la humedad ambiental en vez de por la propia aspiración de la caja de engranajes. Como resultado de ello, en aplicaciones típicas abiertas al aire, los desecantes requieren una sustitución continua para proteger la caja de engranajes. En último término, una vez que los medios desecantes son saturados no ofrecen protección contra los condensados de la humedad. Esto conlleva la necesidad de un mantenimiento de los filtros más frecuente y, de no ocurrir así, en el peor de los casos puede producirse un fallo catastrófico de la caja de engranajes. Estas reparaciones son muy costosas cuando se considera el ingreso perdido debido al tiempo de parada.

Otras soluciones incluyen unos ventiladores de vejiga. Los ventiladores de vejiga son dispositivos de aspiración ideales de aspiración, a largo plazo, de volumen fijo, pero típicamente permiten que se acumulen gradientes de presión y vacío, debido al estiramiento de la vejiga, en la caja de engranajes, cuando la presión o el vacío se aproxima a los límites de la válvula de retención. No ofrecen protección en situaciones de vacío perjudiciales, anormales, en cuanto están diseñados para aspirar aire de reposición potencialmente contaminado para autocorregir el equilibrio de la presión interna y externa. Como resultado de ello, deben estar diseñados con un volumen sustancial para cubrir la extensión operativa completa e intentar cubrir una porción de la extensión anormal.

Un dispositivo ventilador identificado con el nombre comercial Hydroguard Select DC/HGS3-R, divulgado en el Catálogo de Productos de Control de la Contaminación con fecha de 2006 publicado por Des-Case Corporation, puede ser utilizado para controlar los contaminantes dispuestos dentro del recinto del tipo de una caja de engranajes. Incluye una vejiga que puede almacenar gas procedente del recinto. Incluye una cantidad de gel desecante dentro de la cámara de un elemento ventilador a través de la cual es admitido aire procedente de la atmosfera. Una serie de válvulas de compensación de la presión / vacío mantienen la integridad del sistema. La Des-Case Corporation también ha publicado un folleto de ventas fechado en 2011 referente a unos dispositivos ventiladores identificados como Hydroguard Hybrid Breathers, que presentan un diafragma expansible dentro de un cuerpo de carcasa. El cuerpo de carcasa contiene una cantidad de gel desecante que absorbe agua del aire entrante. Es un objetivo de la invención proporcionar un dispositivo aislador de caja de engranajes mejorado y simplificado de un conjunto de caja de engranajes. Este objetivo se consigue mediante un conjunto de caja de engranajes de acuerdo con la reivindicación 1. Este aislador de caja de engranajes mejorado difiere de otras soluciones en cuanto protege la entera extensión de aspiración de la caja de engranajes frente a la contaminación y, en particular, en situaciones de vacío perjudiciales que puedan producirse. Lleva a cabo este resultado con un gradiente de presión cerca del cero, de manera segura y compacta, frente a una duración considerablemente prolongada.

El conjunto de la invención puede ser utilizado en un procedimiento de control del aire dentro de una cavidad de una caja de engranajes que comprende las etapas de:

la conexión de forma fluidica de una vejiga de ventilación con una caja de engranajes;

la admisión de gas desde la caja de engranajes para que fluya desde la caja de engranajes hasta la vejiga de ventilación de la caja de engranajes, la conexión de manera fluidica de un filtro desecante con la caja de

engranajes, permitiendo que el gas procedente de la atmosfera pase a través de una válvula de retención de vacío y a continuación a través del filtro desecante y a continuación hasta la caja de engranajes para proporcionar aire de reposición de manera selectiva a la caja de engranaje, y

- 5 la conexión de manera fluidica de una válvula de retención de la presión con la caja de engranajes; haciendo posible que el gas procedente de la caja de engranajes se evacúe a la atmósfera cuando la vejiga de ventilación no pueda admitir aire adicional.

A continuación se describirán con mayor detalle formas de realización de la invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- 10 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un prototipo de un aislador de engranajes adaptado para su uso en la presente invención.

La FIG. 2 es una vista en sección transversal del aislador de caja de engranajes de la FIG. 2.

La FIG. 3 es una vista en detalle de una porción de la válvula de retención del aislador de la caja de engranajes de la FIG. 2.

- 15 La FIG. 4 es una vista en sección transversal de la porción de la válvula de retención del aislador de la caja de engranajes de la FIG. 3.

La FIG. 5 es una vista en sección transversal de las porciones del recipiente del tubo y del gas del aislador de la caja de engranajes de la FIG. 2.

La FIG. 6 es una vista en sección transversal de las porciones del conector y del conjunto del depósito del aislador de la caja de engranajes de la FIG. 2.

- 20 La FIG. 7 es una vista en perspectiva del conjunto del depósito que incluye un recorte de una porción del cartucho que deja ver el filtro desecante y la válvula de retención de vacío.

- 25 Con referencia a las FIGS. 1 a 7, en ella se muestran, en diversas vistas, un sistema de tratamiento del aire designado en la presente memoria como aislador 10 de caja de engranajes. El aislador de caja de engranajes comprende 10 un conjunto 20 de ventilación que comprende una vejiga 22 de ventilación situada en un cartucho 24 de ventilación, un conjunto 30 de depósito que comprende un filtro 32 desecante situado en un cartucho 34 de depósito, y una válvula 36 de retención de caja de engranajes. Un conector en T 40 de cuatro vías presenta un primer paso 42 de conexión que conecta la vejiga 22 dentro del cartucho 24 de ventilación, un segundo paso 44 de conexión que conecta el filtro 32 dentro del cartucho 34 de depósito, un tercer paso 46 de conexión que conecta la válvula 36 de retención de presión y un cuarto paso 48 de conexión que está conectado a una caja de engranajes 50. El cartucho 24 de ventilación incluye una abertura 26 de ventilación para permitir que el aire entre y salga del cartucho 24 para adaptar los cambios del volumen de aire dentro del cartucho debidos a la vejiga 22 de ventilación de llenado y descarga. El cartucho 24 de depósito incluye una válvula 38 de retención del cartucho que permite que el aire exterior penetre en el cartucho 24 de depósito cuando la caja de engranajes 50 necesite reponer aire.

La operación del aislador 10 de caja de engranajes se describe a continuación:

- 35 Cuando la caja de engranajes 50 se calienta, el gas procedente de la cavidad 50 de caja de engranajes se expande y fluye por el interior del aislador 10 de caja de engranajes donde fluye a través del dispositivo en T 40 para introducirse en la vejiga 22 del cartucho 24 de ventilación. La vejiga 22 se expande cuando el gas procedente de la caja de engranajes 50 entra en la vejiga 22 mientras que el aire situado dentro del cartucho 24 es expulsado a través de una abertura 26.

- 40 En algunas situaciones, la caja de engranajes 50 puede calentarse de manera que el gas que abandona la caja de engranajes se sitúe más allá de la capacidad de retención de la vejiga 22 de ventilación. En estos casos, el gas sobrante será expulsado a través de la válvula 36 de retención de la caja de engranajes, para evacuar el gas a la atmosfera.

- 45 Cuando la caja de engranajes 50 se enfría, el gas dispuesto dentro de la vejiga 22 es aspirado hasta el interior de la caja de engranajes 50 y el aire procedente de la atmosfera entra en el cartucho 24 para alojar la vejiga 22 más pequeña a través de una abertura 26 y contribuye a desinflar la vejiga 22. Si la caja de engranajes 50 se enfría hasta un punto en el que no queda gas en la vejiga 22 y se necesita un gas adicional, el conjunto 30 de depósito proporcionará un gas de reposición. El aire que entra en el cartucho 34 de depósito a través de la válvula 38 de retención del cartucho y es limpiado y secado a medida que pasa a través del filtro 32 desecante y se desplaza a través del paso en T 40 hasta la caja de engranajes 50.

Por consiguiente, el aislador 10 de caja de engranajes proporciona un grado de seguridad adicional y una inteligencia pasiva por medio de un circuito de válvula 36, 38 de retención tanto para la presión como para el vacío que funcionan como descarga y como reposición, respectivamente, si la caja de engranajes 10 está en peligro de sobrepasar los límites permisibles operativos de la presión y el vacío. La presión sobrante es simplemente evacuada

a la atmosfera mientras que el filtro 22 desecante alojado en un recinto estanco del cartucho 34 de depósito es utilizado para eliminar todo tipo de humedad que pueda introducirse si la válvula 38 de introducción del cartucho está encajada para reponer volumen. El recinto 34 estanco elimina el efecto de la humedad ambiente sobre los medios desecantes, incrementando la vida útil y el periodo intermedio de sustitución.

- 5 El aislador 10 de caja de engranajes impide la entrada de los contaminantes por aire como por ejemplo, la humedad y la materia particulada dentro de una caja de engranajes 50 haciendo al tiempo posible que la caja de engranajes 50 aspire normalmente. La vejiga 22, montada externamente funciona como un pulmón para proporcionar una estanqueidad positiva respecto de la atmosfera exterior (impidiendo la contaminación de todo tipo de aire y líquido dentro de la caja de engranajes). La vejiga 22 hace posible que el mismo volumen de gas limpio sea intercambiado dentro y fuera de la cavidad 50 de la caja de engranajes con arreglo a las condiciones operativas normales. La vejiga 22 de ventilación está fabricada a partir de un material flexible y, genéricamente impermeable, que se expandirá fácilmente hasta su estado completamente libre y, a la inversa, se contraerá hasta un estado completamente aplastado. Elastómeros y Termoplásticos son materiales apropiados para la construcción de la vejiga 22 de ventilación. En esta forma de realización del aislador 10 de caja de engranajes, se utiliza un material termoplástico para evitar que sea posible que la vejiga 22 de ventilación se estire más allá de su estado libre. Es conveniente permitir que la vejiga de ventilación alcance completamente unos volúmenes de estado libre mínimos y máximos sometidos a unas presiones muy bajas y, a continuación, activar las válvulas 36, 38 de presión y vacío de manera contundente. El proceso típico de estiramiento con elastómeros permite que se acumule un gradiente de presión no deseable cuando la presión del sistema se aproxime al umbral de la válvula 36 de retención de la presión. Por tanto, en el uso de las vejigas 22 de ventilación, un cartucho 24 de vejiga de ventilación resulta necesario para eliminar la posibilidad de estiramiento, más allá de su estado completamente libre antes de accionar las válvulas 36 de retención. A la inversa, la rigidez en el estado libre de la vejiga de ventilación 22 ofrece resistencia al estiramiento más allá del estado completamente libre y permite el accionamiento de las válvulas 36, 38 de retención sin necesidad de un recinto cerrado.

- 25 El filtro 32 desecante está integrado en el interior del aislador 10 de caja de engranajes para eliminar la humedad y forma parte de un sistema que está completamente cerrado a la atmosfera exterior cuando no está en uso. Este sistema cerrado prolonga la vida útil del filtro 32 desecante más allá de las instalaciones típicas que se encuentran en otras soluciones (lo que conduce a un mantenimiento menos constante y unos menores costes operativos globales). Así mismo, mediante el uso de una válvula 36, 38 de retención de entrada y salida, el aislador 10 de caja de engranajes permite unas fluctuaciones internas de la presión que hagan posible una instalación en una zona de recepción más pequeña y más versátil que en otras soluciones. Esta flexibilidad de tamaño y volumen permite que el aislador 10 de caja de engranajes sea instalado en áreas y aplicaciones que presenten restricciones de espacio.

- Los niveles de presión y vacío anormales pueden venir provocados por diferenciales tanto operativos como estacionales de la temperatura. Para dar respuesta a este problema, se dispone un grado de seguridad añadido y una inteligencia pasiva por medio de un circuito autocorrector de las válvulas 36, 38 de retención tanto para la presión como para el vacío que funcionan, respectivamente, como una descarga y una reposición si la caja de engranajes 50 está en peligro de sobrepasar los límites permisibles de los niveles de presión y de vacío. El diseño de vejiga permite que sean manejados de manera pasiva las extensiones y las correcciones totales muy estrechas de vacío - presión. Cada presión excesiva es simplemente evacuada a la atmósfera a través de la válvula 36 de retención de la presión. El vacío sobrante es dirigido a través de un filtro 32 desecante alojado en un recinto 34 hermético y utilizado para eliminar todo tipo de humedad y contaminación que pueda introducirse si la válvula 38 de retención de vacío queda encajada y se requiere un volumen de aire de reposición. El recinto 34 hermético elimina el efecto de deterioro de la humedad ambiente sobre los medios desecantes, incrementando tanto la vida útil como el intervalo de tiempo requerido para la sustitución.

- 45 La unidad de aislador 10 de caja de engranajes funcionará en una diversidad de emplazamientos en entornos y climas geográficos. Está especialmente indicado para un equipamiento desplegado en entornos de gran humedad así mismo, la unidad del aislador 10 de caja de engranajes será diseñada para operar con una diversidad de cajas de engranajes así como de unidades de energía hidráulica y de otros tipos de mecanismos que requieran una ventilación estanca.

- 50 Se prevén variantes adicionales con la finalidad de ofrecer unos sensores 52, 54 de control del estado como se muestra en la FIG. 1, en la que el sensor 52 está situado dentro de la caja de engranajes y el sensor 54 está situado por fuera de la caja de engranajes. Esto permitirá que el usuario controle un conjunto de datos críticos de rendimiento por ejemplo, pero no limitados a, la humedad, la presión, la temperatura, la vibración, y recuento de partículas tanto del interior como del exterior de la cavidad, cuando sean aplicables. Esto indicará que el sistema se está llevando a cabo de manera apropiada y resultará útil para determinar los regímenes de mantenimiento así como el servicio y las reparaciones necesarias que pudieran no haber sido detectadas.

- Cuando mejore la tecnología de estanqueidad del eje, en cuanto este producto se aplique a las cajas de engranajes, se pueden adoptar presiones más altas y permitir una extensión mayor de la presión y del vacío, haciendo con ello posible unas presiones de umbral mayores sobre el circuito de válvulas de retención lo que se traduce en la capacidad de reducir el volumen de la vejiga, el tamaño del sistema y la mejora de los costes.

A diferencia de otros productos de vejigas de ventilación que tienen que ser dimensionados para un 100% del volumen de expansión, debido a que ofrecen una solución del estado de vacío anormal, el aislador 10 de caja de engranajes puede presentar un menor tamaño en aplicaciones de espacios críticos. Sin embargo, el sistema recurrirá a la válvula 38 de vacío y al desecante 32 más frecuentemente, reduciendo la vida potencial del desecante 32, pero ofreciendo al tiempo una protección completa respecto de su duración.

5

10

REIVINDICACIONES

- 1.- Un conjunto de caja de engranajes que incluye una caja de engranajes (50), y un dispositivo (10) aislador de caja de engranajes que comprende:
 - 5 una vejiga (22) de ventilación situada dentro de un cartucho (24) de ventilación y conectada de manera fluidica a la caja de engranajes (50) y adaptada para almacenar y reenviar el gas procedente de la caja de engranajes,
 - 10 un conjunto de depósito conectado de manera fluidica a la caja de engranajes que comprende un filtro (32) desecante situado dentro de un cartucho (34) de gas de depósito, incluyendo el cartucho de gas de depósito una válvula de retención de vacío, estando el conjunto de depósito adaptado para proporcionar aire de reposición a la caja de engranajes filtrado por el filtro desecante procedente de la atmósfera, y
 - 15 una válvula (36) de retención de la presión conectada de manera fluidica a la caja de engranajes y adaptada para permitir que el gas procedente de la caja de engranajes se evacúe a la atmósfera cuando la vejiga de ventilación no pueda admitir aire adicional,
 - caracterizado porque el conjunto incluye un conector en T (40) de cuatro vías que define (a) un primer paso (42) de conexión que está conectado a la vejiga (22) dentro del cartucho (24) de ventilación, (b) un segundo paso (44) de conexión que está conectado al filtro (32) dentro del cartucho (34) de depósito, (c) un tercer paso (46) de conexión que está conectado a la válvula (36) de retención de la presión y (d) un cuarto paso (48) de conexión que está conectado a la caja de engranajes (50).
- 20 2.- El conjunto de caja de engranajes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conector en T (40) incluye unos tubos de extensión que se extienden desde la T para formar unas vías de paso de fluido entre la caja de engranajes (50) y la vejiga (22), el conjunto de depósito y la válvula (36) de retención de la presión.
- 3.- El conjunto de caja de engranajes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cartucho (24) de gas de ventilación incluye una abertura (26) a través de una pared del cartucho de gas de ventilación que permite que el aire entre y salga a través del cartucho de ventilación.
- 25 4.- El conjunto de caja de engranajes de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la abertura (26) incorpora un filtro situado dentro de la abertura.
- 5.- El conjunto de caja de engranajes de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el filtro es un tamiz, una esponja, o una membrana permeable.
- 30 6.- El conjunto de caja de engranajes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un sensor (52) situado dentro de la caja de engranajes (50), estando el sensor adaptado para detectar al menos un elemento entre la presión, la temperatura, la humedad, la vibración y el recuento de partículas.
- 7.- El conjunto de caja de engranajes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un sensor (54) situado por fuera de la caja de engranajes (50), estando el sensor adaptado para detectar al menos un elemento entre la presión, la temperatura y la humedad.
- 35 8.- El conjunto de caja de engranajes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la vejiga (22) de ventilación está básicamente fabricada a partir de un material termoplástico.

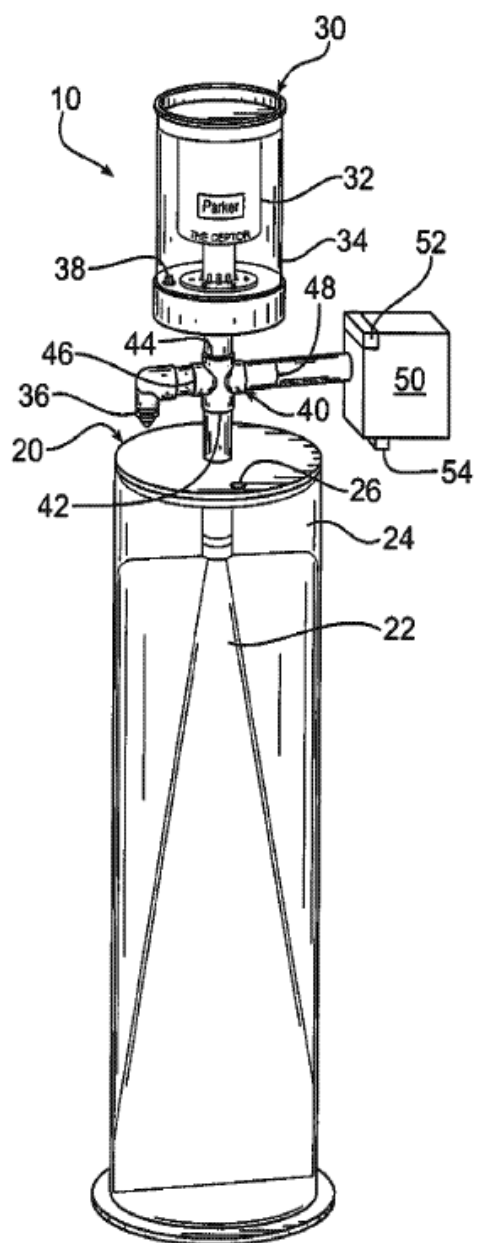


FIG. 1

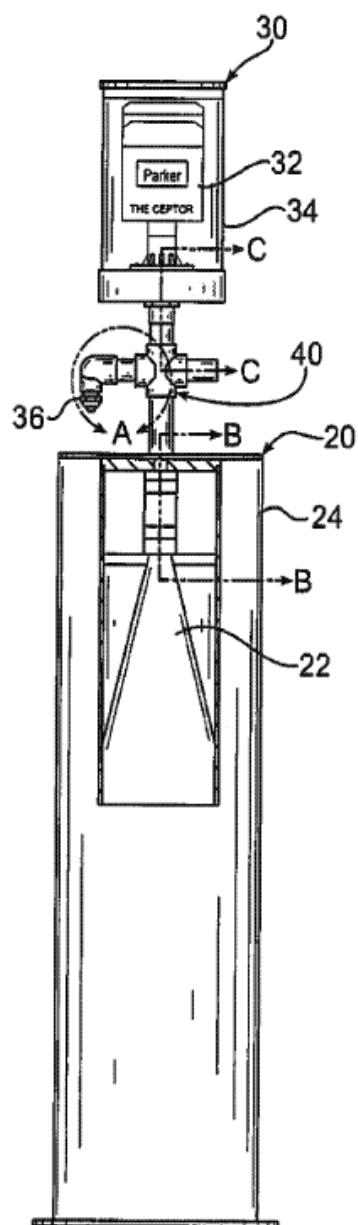
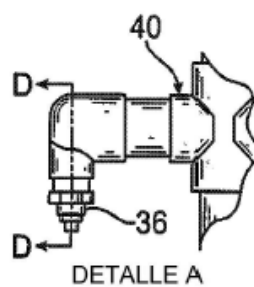
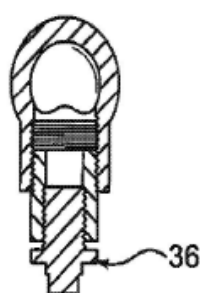


FIG. 2



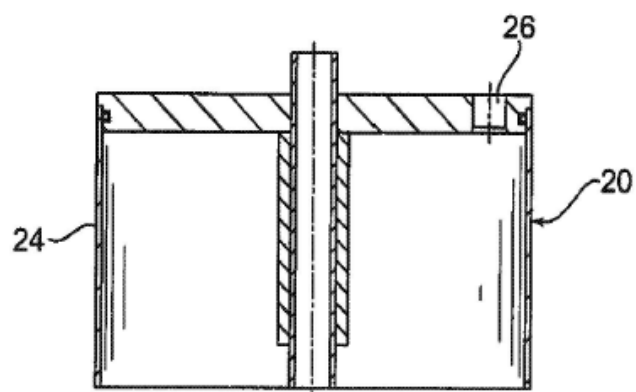
DETALLE A

FIG. 3



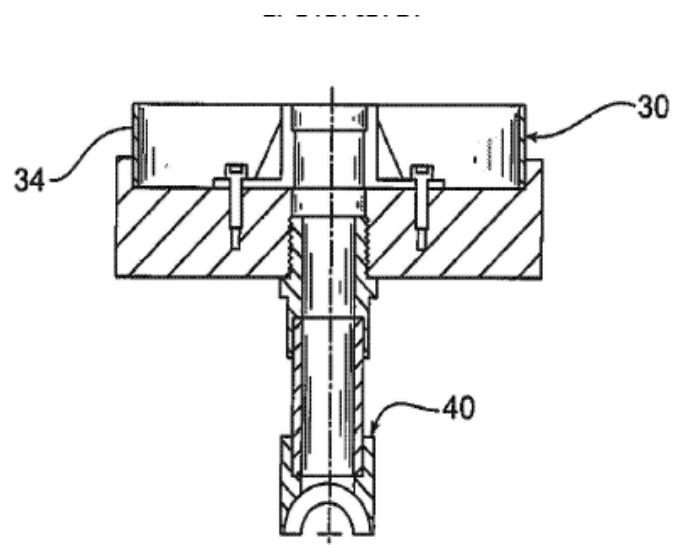
DETALLE D-D

FIG. 4



DETALLE B-B

FIG. 5



SECCIÓN C-C

FIG. 6

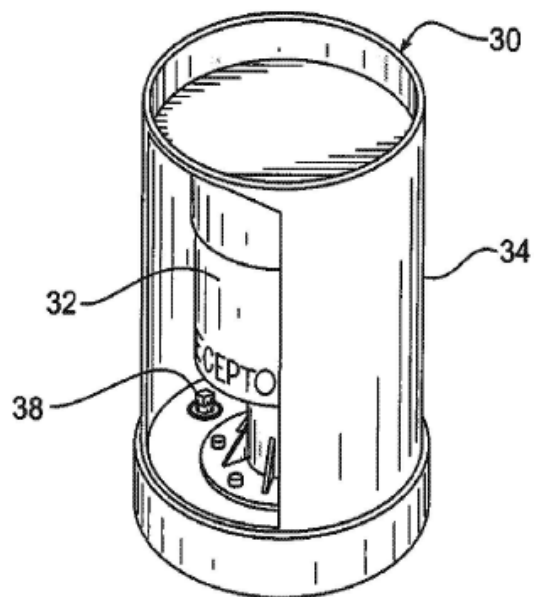


FIG. 7