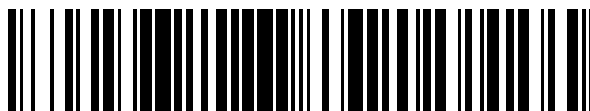


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 332**

51 Int. Cl.:
F15B 21/04 (2006.01)
B01D 53/26 (2006.01)
F15B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05812777 .0**
96 Fecha de presentación: **24.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1809405**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

54 Título: **Secador de depósito basado en membrana**

30 Prioridad:
25.10.2004 US 621788 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.03.2012

73 Titular/es:
**POROUS MEDIA CORPORATION
1350 HAMMOND ROAD
ST.PAUL, MN 55110, US**

72 Inventor/es:
**BURBAN, John, H.;
SPEARMAN, Michael, R.;
KOLSTAD, David, S. y
CUTA, Craig, J.**

74 Agente/Representante:
Sugrañes Moliné, Pedro

ES 2 377 332 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

Secador de depósito basado en membrana

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a sistemas de lubricación e hidráulicos, y más específicamente a un procedimiento y un dispositivo para impedir la penetración de contaminantes y humedad y para eliminar la humedad de un depósito de fluido de sistemas de lubricación e hidráulicos.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los fluidos de lubricación e hidráulicos se usan extensamente en todas las plantas de fabricación y en maquinaria industrial. En la mayoría de estas aplicaciones, el fluido está contenido en un depósito y se suministra a los lugares deseados ya sea por la acción de una bomba o por lubricación por salpicadura. Cuando el fluido es bombeado a la posición deseada, se aspira aire atmosférico en el depósito para hacer ascender el volumen del aceite bombeado y evitar así todo posible vacío en el depósito, ya que el depósito típico no está diseñado para servicio en vacío. Adicionalmente, en equipos que no pueden funcionar de manera continua, el aire atmosférico puede ser aspirado en un depósito debido a cambios de volumen al enfriarse. Este intercambio de aire entre el depósito y el entorno ambiente es conocido en la técnica como respiración del depósito.

15

20

25

Para todos los sistemas de lubricación e hidráulicos, la necesidad de mantener el aceite limpio y seco es de enorme importancia ya que la avería del equipo está relacionada directamente con la presencia de contaminantes que incluyen partículas y agua. No sólo se usa comúnmente la filtración líquida para eliminar las partículas del fluido, sino que también se toman medidas para impedir la penetración de contaminantes en el depósito. Un punto de penetración significativo para la contaminación es a través de las aberturas del depósito que permiten que el depósito respire. Cuando un depósito respira con aire ambiente, puede aspirarse también contaminación en forma de partículas y humedad transportadas por el aire. Se han usado diversos procedimientos para reducir al mínimo la penetración de contaminantes en los depósitos.

30

El enfoque más sencillo usado en la técnica es un tubo doblado hacia abajo 11, según se muestra en el depósito 10 de la fig. 1. El tubo doblado hacia abajo 11 impide básicamente la penetración en volumen de agua líquida cuando el depósito 10 se moja con agua bien por la lluvia en aplicaciones en exterior, o bien al lavarlo en aplicaciones en interior. Una limitación en el uso del tubo doblado hacia abajo 11 es que el tubo doblado hacia abajo 11 no impide la penetración de partículas o humedad atmosférica.

35

Otro enfoque usado en la técnica es un respiradero de filtro 13 mostrado en la fig. 2, en el que se coloca un medio de filtro 15 dentro de un respiradero 14 para capturar partículas transportadas por el aire. El medio de filtro 15 usado en este tipo de filtro varía extensamente desde espuma de célula abiertas gruesa a medio de filtro fibroso con filtración nominal a 3 micrómetros. Este enfoque está limitado en general por una caída de presión y eficacia del filtro y no hace nada por evitar que la humedad atmosférica entre en el depósito 12. Adicionalmente, con el fin de que todo el aire que entra en el depósito 12 se filtre, el depósito 12 debe estar sellado completamente excepto los respiraderos. En caso contrario, como el elemento de filtro aumenta en caída de presión debido a la acumulación de partículas, la probabilidad de que el aire cargado de partículas entre en el depósito a través de cualquier hueco en las superficies de sellado aumenta significativamente.

40

45

Los respiraderos con desecante son también otro tipo de tecnología usada para abordar la cuestión de la penetración de contaminantes, según se describe en las patentes de EE.UU. 4.504.289, 4.548.624 y 6.217.639 y se ilustra en la fig. 3. El respiradero con desecante 17 de la fig. 3 se muestra de manera que comprende un material desecante 20 para absorber la humedad y un medio de filtro 19 para eliminar las partículas. Sin embargo, los respiraderos con desecante están limitados ya que tienen sólo una capacidad finita para eliminación de la humedad y así cuando el desecante se consume, no eliminan ninguna humedad adicional. Los usuarios se ven instados así a vigilar estrechamente las condiciones del desecante y a cambiar los respiraderos frecuentemente.

50

El requisito de vigilar y sustituir los respiraderos con desecante se añade al coste global para impedir la penetración de contaminantes en el depósito 16. Adicionalmente, los respiraderos con desecante, como el respiradero con desecante 17, eliminan la humedad sólo cuando la humedad está en estrecha proximidad con el material desecante. Así para que un desecante elimine la humedad del fluido 21 que está contenido en el depósito 16, la humedad debe difundirse desde la superficie del fluido al material desecante 17. Dado que estas distancias son a menudo del orden de 30 cm a 3 metros, el procedimiento es muy lento y esencialmente pasivo.

55

60

Todas las tecnologías actuales usadas para impedir la penetración de contaminantes adolecen de inconvenientes que provocan una condición subóptima del espacio delantero del depósito. El objeto de la presente invención es proporcionar un medio para impedir la penetración de partículas y humedad en los depósitos y proporcionar un

medio para la eliminación activa de agua y humedad del fluido contenido en el depósito.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCIÓN

5 Un procedimiento y un dispositivo para impedir la penetración de contaminantes y humedad y para eliminar la
humedad de un fluido soportado en un depósito de fluido según la invención tienen las etapas y características
expuestas en las reivindicaciones 1 y 14. El dispositivo incluye una abertura de depósito de fluido para permitir un
intercambio de aire entre el interior del depósito de fluido y el aire circundante ambiente y un secador de depósito
10 basado en membrana situado en comunicación fluida con el depósito de fluido en una forma de realización. El
secador de depósito basado en membrana comprende una fuente de gas comprimido, un filtro y un dispositivo de
coalescencia para eliminar los contaminantes de partículas y aerosol del gas comprimido, un secador de membrana
para secar el gas comprimido con el fin de aumentar la capacidad del gas comprimido de absorber la humedad del
fluido en el depósito y un medio para controlar el flujo de gas que sale del secador de depósito basado en
15 membrana.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

La patente de EE.UU. nº 4.504.289 enseña una tapa de respiradero para su uso en un tanque de petróleo en bruto
líquido;

20 la patente de EE.UU. nº 4.548.624 enseña también una tapa de respiradero para su uso en un tanque de petróleo en
bruto líquido;

la patente de EE.UU. nº 6.217.639 enseña un respiradero con control de contaminación para su uso en conjunción
25 con entrada y salida de aire a y desde la maquinaria; y

la patente de EE.UU. nº 6.585.808 enseña un módulo de membrana para su uso en la eliminación de agua de
corrientes de gas comprimido y un procedimiento para fabricar el aparato; usando el módulo de membrana aire de
barrido con el fin de eliminar humedad de agua de la membrana;

30 la patente de EE.UU. nº 1.739.092 enseña un recipiente con aceite con aislamiento en el que se sumerge un
dispositivo de traslación eléctrica, haciéndose burbujear el aceite por medio de gas seco para purificarlo por
aglomeración/coagulación y precipitación de impurezas con el fin de preservar sus capacidades dieléctricas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 muestra una vista en sección transversal de un depósito de fluido que tiene un tubo doblado hacia abajo
para impedir la penetración en masa de agua líquida en su interior;

40 la fig. 2 muestra una vista en sección transversal de un depósito de fluido que tiene un respiradero de filtro para
capturar las partículas transportadas por el aire con el fin de impedir que las partículas transportadas por el aire
entren en el depósito de fluido;

45 la fig. 3 muestra una vista en sección transversal de un depósito de fluido que tiene un respiradero con desecante
para absorber la humedad y un medio de filtro para eliminar las partículas;

la fig. 4 muestra una vista en sección transversal de una forma de realización, de la presente invención que
comprende un depósito de fluido que tiene un secador de depósito basado en membrana;

50 la fig. 5 muestra una vista en sección transversal de un depósito de fluido que tiene un secador de depósito basado
en membrana en combinación con un respiradero con desecante;

55 la fig. 6 muestra una vista en sección transversal de un depósito de fluido que tiene un secador de depósito basado
en membrana en combinación con un circuito de control; y

la fig. 7 muestra una vista en sección transversal de un depósito de fluido que tiene un secador de depósito basado
en membrana en combinación con un medio de detección del nivel de fluido.

DESCRIPCIÓN DE LA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA

60 En referencia a la fig. 4, de acuerdo con la presente invención, la fig. 4 muestra un depósito de fluido 22 que tiene un
secador de depósito basado en membrana 23, que tiene la doble función no sólo de impedir la penetración de
partículas y humedad en el depósito de fluido 22 sino también de eliminar la humedad de un fluido 32 contenido en
el depósito de fluido 22.

En relación con el secador de depósito basado en membrana 23, según se muestra en la fig. 4 el secador de depósito basado en membrana 23 comprende una fuente de aire o gas comprimido (no mostrada), un filtro 24 y un dispositivo de coalescencia 25, un secador de aire de membrana 26 y un aparato para controlar o dosificar la cantidad de flujo que sale del secador de aire de membrana, como un orificio o una válvula de dosificación 27. Según se muestra adicionalmente en la fig. 4, el secador de depósito basado en membrana 23 puede incluir también una válvula de descarga 28 para protección frente a presurización excesiva del depósito 22. El secador de depósito 23 basado en membrana puede incluir también un filtro de partículas 29 situado en el punto de salida del depósito 22 para proporcionar protección adicional frente a la penetración de partículas. La forma de realización de la fig. 4 muestra el punto de salida del depósito 22 de manera que comprende un respiradero 30.

En referencia al filtro 24 y el dispositivo de coalescencia 25, el filtro 24 y el dispositivo de coalescencia 25 del secador de depósito basado en membrana 23 funcionan para eliminar los contaminantes de partículas y aerosol de una corriente de gas comprimido. El aerosol presente en la corriente de gas comprimido puede ser un lubricante de compresor o gotitas de agua formadas a partir de la condensación de la corriente de gas saturada en agua. El filtro 24 y el dispositivo de coalescencia 25 eliminan preferentemente partículas de un tamaño inferior a 1 micrómetro.

En relación con el secador de membrana 26, el secador de membrana 26 funciona de tal modo que seca el gas comprimido suficientemente de manera que tiene una mayor capacidad de absorber humedad del fluido 32 en el depósito 22. Uno de los muchos secadores de membrana adecuados se describe en la patente de EE.UU. nº 6.585.808. Después de que se seca el gas, se inyecta entonces una cantidad dosificada del gas en el depósito 22. El dispositivo dosificador puede ser una válvula, un orificio u otro medio cualquiera para controlar la cantidad deseada de flujo de gas seco en el depósito. El punto de inyección para el gas seco está situado preferentemente distal al punto de salida del gas y más preferentemente en un extremo de un depósito 22 con el punto de salida del gas situado en el otro extremo del depósito 22, aunque también son adecuadas otras localizaciones.

El gas seco fluye a través de un espacio delantero 31 del depósito 22 manteniendo una presión ligeramente positiva con respecto a la presión ambiente del entorno circundante al depósito 22. De esta manera, los contaminantes en forma de partículas y humedad ambiental no pueden entrar en el depósito 22 a través del respiradero 30 ya que los contaminantes tendrían que desplazarse en contra de un gradiente de presión. Además, como el gas seco fluye a través de la superficie del fluido 32, la humedad se eliminará del fluido 32 en el depósito 22, siempre y cuando la humedad relativa del gas seco esté por debajo de la saturación relativa de agua del fluido 32. Adicionalmente el gas seco puede inyectarse en el tubo de retorno (no mostrado) que devuelve el fluido 32 desde el equipo al depósito 22 o puede inyectarse el gas seco por debajo de la superficie del fluido, permitiendo que el gas burbujee hacia arriba a través del fluido 32 ayudando a despojar el fluido 32 de la humedad u otros contaminantes.

En referencia a la fig. 5, la fig. 5 muestra una forma de realización alternativa de la presente invención que comprende un depósito de fluido 22 que tiene un secador de depósito basado en membrana 23 en combinación con un respiradero con desecante 33. El respiradero con desecante 33 se muestra en la fig. 5 de forma que comprende un respiradero para permitir un intercambio de aire entre el interior del depósito de fluido 22 y el ambiente circundante, un medio desecante 35 para eliminar la humedad del aire y un filtro 36 para eliminar las partículas del aire.

En la forma de realización de la fig. 5 el secador de depósito basado en membrana 23 se usa para cubrir el espacio delantero 31 del depósito 22 con un gas seco y el gas que sale del depósito 22 pasa a través del respiradero con desecante 33. Este aspecto de la invención se aplica a los depósitos de equipos que se usan intermitentemente, como equipos móviles o equipos de plantas que se desconectan todos los días. En las aplicaciones generales del equipo mencionado anteriormente, el gas comprimido puede estar disponible sólo para el secador de depósito basado en membrana 23 cuando el equipo está en funcionamiento. Así el secador de depósito basado en membrana 23 sólo estará protegiendo el depósito 22 cuando el equipo esté en funcionamiento.

Con el fin de impedir la penetración de contaminantes desde la atmósfera cuando el secador de depósito basado en membrana 23 no está en funcionamiento, el respiradero de depósito 33 se filtra con el medio desecante 35. De esta forma, todo el aire atmosférico que es aspirado hacia el depósito pasará a través del medio desecante 35 que eliminará la humedad del aire, y el filtro, que eliminará las partículas del aire. Tradicionalmente un respiradero con desecante tiene una vida finita cuando ha adsorbido toda la humedad que el medio desecante puede contener, pero en la presente invención el medio desecante 35 se regenerará cuando el equipo y el secador de depósito basado en membrana 23 estén en funcionamiento de nuevo, ya que el gas seco del secador de depósito basado en membrana 23 pasará a través del medio desecante cuando escape a la atmósfera, expulsando así toda la humedad absorbida, y superando así la necesidad de la sustitución frecuente de los respiraderos con desecante 33.

Otra aplicación del secador de depósito basado en membrana 23 en combinación con un respiradero con desecante 33 de la fig. 5 es para depósitos que experimentan una variación cíclica del nivel de fluido, como, por ejemplo, pero sin limitarse a ello, depósitos hidráulicos que forman parte de un sistema que incluye arietes hidráulicos. En estos

sistemas puede bombearse rápidamente un gran volumen de fluido en el ariete reduciendo así el volumen de fluido en el depósito mientras el ariete hidráulico está en funcionamiento. A continuación, el fluido regresa al depósito cuando se permite la retirada del ariete hidráulico.

5 Se observa que en el sistema anterior, si la velocidad de flujo volumétrico del gas que se está inyectando en el depósito 22 desde el secador de depósito basado en membrana 23 es menor que la velocidad de flujo volumétrico de fluido bombeado desde el depósito 22, entonces el aire ambiente adicional que debe constituir la diferencia en volumen será aspirado a través del respiradero con desecante 33. El respiradero con desecante 33 eliminará las partículas y la humedad del aire ambiente mientras es aspirado en el depósito 22. El respiradero con desecante 33 se regenerará cuando el fluido 32 retorne al depósito 22, expulsando el gas por encima del fluido 32, en combinación con el gas seco inyectado en el depósito 22 por el secador de depósito basado en membrana 23.

15 En referencia a la fig. 6, la fig. 6 muestra una forma de realización alternativa de la presente invención que comprende el depósito de fluido 22 que tiene el secador de depósito basado en membrana 23 en combinación con un dispositivo de control 37. En la forma de realización de la fig. 6 el secador de depósito basado en membrana 23 se usa para cubrir el espacio delantero 31 de un depósito 22 con un gas seco y se coloca un sensor 38 en el punto del depósito en el que el gas sale del espacio delantero del depósito. En la forma de realización de la fig. 6, el punto del depósito en el que el gas sale del espacio delantero del depósito se muestra de manera que comprende un tubo doblado hacia abajo 39. El sensor 38 funciona de manera que mide la humedad relativa del gas y reenvía una señal al dispositivo de control del circuito de control 37. En equilibrio, la humedad relativa del fluido 32 en el depósito 22 será igual a la humedad relativa en el espacio delantero del depósito 31. Así vigilando la humedad relativa del gas en el espacio delantero 31, puede inferirse el estado del fluido 32.

25 En relación con el dispositivo de control 37 de la forma de realización de, dispositivo de control 37 actúa de manera que ajusta automáticamente la cantidad de gas seco que se está inyectando en el depósito 22 para mantener el nivel objeto deseado de humedad en el espacio delantero 31 y la cantidad de humedad en el fluido 32. De esta manera, el procedimiento de cubrir el depósito 22 responderá automáticamente a los cambios en la velocidad de penetración de humedad. Es decir, si se produce una perturbación del procedimiento según la cual entra agua adicional en el fluido 32 contenido en el depósito 22, el contenido de humedad del gas que sale del depósito aumentará. Se observa que si el sistema no responde automáticamente con un aumento de la velocidad de flujo de gas seco, la cantidad de gas inyectado en el depósito 22 sería limitante y el tiempo requerido para recuperarse de la perturbación sería inaceptablemente largo.

35 Adicionalmente, cuando el depósito fluido 32 "se seca", la humedad relativa del gas seco que sale del depósito 22 disminuirá, señalando así al dispositivo de control 37 que reduzca la cantidad de gas seco inyectado en el depósito 22. Alternativamente, el sensor 38 puede colocarse en el fluido, para medir directamente el contenido de humedad del fluido 32 y proporcionar una señal al dispositivo de control 37 para que ajuste automáticamente la velocidad de inyección de gas basándose en el estado del fluido.

40 Finalmente, en referencia a la fig. 7, la fig. 7 muestra una forma de realización alternativa de la presente invención que comprende un depósito de fluido 22 y un secador de depósito basado en membrana 23 en combinación con un medio de detección del nivel de fluido 40. En la forma de realización de la fig. 7 el secador de depósito basado en membrana 23 se usa, de nuevo, para cubrir el espacio delantero 31 de un depósito con un gas seco. Para asegurar el acondicionamiento continuo del espacio delantero del depósito 31 sin usar cantidades excesivas de gas seco que es inyectado en el depósito 22, se incorpora en el sistema un medio de detección del nivel de fluido 40. A la vista de lo mencionado anteriormente, cuando el nivel de fluido desciende, por ejemplo, cuando se llena un ariete hidráulico o se transfiere fluido 32 desde un depósito a otro, la cantidad volumétrica de gas seco inyectado en el depósito 22 se incrementa automáticamente para asegurar que el aire ambiente no es aspirado en el depósito 22. Adicionalmente, cuando el fluido retorna al depósito 22 y el nivel de fluido aumenta, la cantidad volumétrica de gas seco inyectado en el depósito 22 disminuye para reducir al mínimo el consumo de gas seco.

55 En la forma de realización anterior el medio de detección de fluido 40 puede ser, pero no se limita a, cualquier dispositivo que determine el nivel de fluido en el depósito 22, o puede ser cualquier dispositivo que determine la velocidad de flujo del fluido en los tubos del sistema. Por ejemplo, el medio de detección del nivel de fluido 40 puede ser un tubo visor 41, un sensor de nivel 42 y un dispositivo de control 43 con el sensor de nivel 42 como parte del tubo visor 41 y funcionando de manera que envía señales al dispositivo de control 43 en relación con el nivel del fluido 32 en el depósito de fluido 22. Se observa también que el sensor de nivel de fluido 40 puede estar también correlacionado con la acción de una bomba o una válvula o con la presión diferencial entre el espacio delantero del depósito y el entorno circundante.

60 En relación adicionalmente con la presente invención, se observa que puede proporcionarse una combinación de cualquiera de las características anteriores de la invención. Por ejemplo, un secador de depósito basado en membrana 23 con un controlador puede usarse en combinación con un respiradero con desecante.

La presente invención incluye también un procedimiento para impedir la penetración de contaminantes y humedad y eliminar la humedad de un depósito de fluido 22 que comprende las etapas de:

- 5 (1) dirigir un volumen de gas comprimido desde una fuente de gas comprimido a través de un filtro 24 y un dispositivo de coalescencia 25 para eliminar los contaminantes de partículas y aerosol del gas comprimido; (2) desplazar el gas comprimido a través de un secador de membrana 26 para secar y aumentar la capacidad del gas comprimido de absorber humedad; (3) inyectar una cantidad dosificada del gas seco en un depósito de fluido; (4) permitir que el gas seco fluya a través de un espacio delantero del depósito de fluido 22 para eliminar la humedad del fluido en el depósito de fluido; y (5) mantener una presión ligeramente positiva con respecto a una presión ambiente del entorno circundante al depósito de fluido 22 para impedir que los contaminantes y la humedad ambiental entren en el depósito de fluido 22 a través de un respiradero de depósito.
- 10

- El procedimiento anterior puede incluir además las etapas de (6) ajustar un respiradero de depósito a un respiradero con desecante para eliminar la humedad y las partículas del atmosférico que es aspirado en el depósito cuando el secador de depósito basado en membrana 23 no está en funcionamiento; (7) dirigir gas seco a través del respiradero con desecante para eliminar la humedad absorbida por el respiradero con desecante prolongando con ello la vida del respiradero con desecante; (8) medir la humedad relativa del gas en el depósito de fluido 22 y enviar información relativa a la humedad relativa del gas en el depósito de fluido 22 a un dispositivo de control; (9) ajustar automáticamente la cantidad de gas seco que se está inyectando en el depósito de fluido 22 para mantener un nivel objeto deseado de humedad en un espacio delantero del depósito de fluido 22 y la cantidad de humedad en el fluido; y (10) colocar un sensor en el fluido del depósito de fluido 22 para medir directamente el contenido de humedad del fluido y proporcionar una señal a un medio de control para ajustar automáticamente la velocidad de inyección del gas en el estado del fluido.
- 15
- 20

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para impedir la penetración de contaminantes y humedad en, y para eliminar la humedad de, un depósito de fluido para aceite de un sistema de lubricación e hidráulico, que comprende: un depósito de fluido (22) para contener un fluido (32) en su interior; una abertura de depósito de fluido que comprende un respiradero (30, 33) para permitir un intercambio de gas entre el interior del depósito de fluido (22) y el exterior del depósito de fluido, y un secador de depósito (23) situado en comunicación fluida con el depósito de fluido (22), comprendiendo el secador de depósito (23) una fuente de gas comprimido y un secador de gas (26) para secar el gas comprimido con el fin de aumentar la capacidad del gas comprimido que, en uso, se inyecta en dicho depósito de fluido (22) para absorber la humedad del fluido (32) en el depósito (22), en el que dicho secador de depósito (23) está basado en membrana, siendo el secador de gas (26) un secador de gas de membrana, y se usa para cubrir con un gas seco un espacio delantero (31) que, en uso, se forma encima del aceite en el interior de dicho depósito (22), teniendo dicho respiradero (30) un filtro (36) para eliminar las partículas del aire ambiente aspirado en el depósito de fluido (22) y un desecante (35) para eliminar la humedad del aire ambiente aspirado en el depósito de fluido (22).
2. El dispositivo según las reivindicación 1 que incluye un filtro (24) para eliminar los contaminantes de partículas y aerosol del gas comprimido.
3. El dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2 que incluye un dispositivo de coalescencia (25) para eliminar los contaminantes de partículas y aerosol del gas comprimido.
4. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que incluye un medio (27) para controlar el flujo de gas que sale del secador de depósito (23) basado en membrana.
5. El dispositivo según las reivindicación 1 que incluye una válvula de descarga (28) para protección contra una presurización excesiva del depósito de fluido (22).
6. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye un dispositivo dosificador para controlar una cantidad deseada de gas seco que fluye en el depósito de fluido (22).
7. El dispositivo según las reivindicación 1, en el que dicho respiradero con desecante (33) se apoya en la abertura de depósito de fluido.
8. El dispositivo según la reivindicación 1, que incluye un circuito de control que comprende un dispositivo de control (37) para mantener un nivel de humedad objeto deseado en el fluido (32) contenido en el depósito (22) y un sensor (38) situado dentro del depósito de fluido (22) que mide el contenido de humedad del fluido o de un espacio delantero (31) encima del fluido y que comunica lo mencionado anteriormente con el dispositivo de control (37).
9. El dispositivo según la reivindicación 1, que incluye un circuito de control que comprende un dispositivo de control (37) para mantener un nivel de humedad objeto deseado en un espacio delantero (31) del depósito de fluido (22) y un sensor (38) situado dentro del depósito de fluido (22) que mide el contenido de humedad del gas y que comunica lo mencionado anteriormente con el dispositivo de control (37).
10. El dispositivo según la reivindicación 1, que incluye un dispositivo de detección del nivel de fluido (40) para controlar la cantidad de gas seco inyectado en el depósito de fluido (22) con el fin de asegurar un acondicionamiento continuo de un espacio delantero del depósito de fluido (31) sin la inyección de cantidades excesivas de gas seco en el depósito de fluido (22).
11. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la abertura de depósito de fluido (30, 33, 39) está situada en posición distal con respecto al punto de inyección de gas seco del secador de depósito (23) basado en membrana.
12. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que secador de depósito (23) basado en membrana comprende además un filtro (24) y un dispositivo de coalescencia (25) para eliminar los contaminantes de partículas y aerosol del gas comprimido, y un dispositivo dosificador para controlar un volumen deseado de gas seco que fluye en el depósito de fluido (22).
13. El dispositivo según las reivindicación 12, que incluye una válvula de descarga (28) para protección frente a presurización excesiva del depósito de fluido (22).
14. Un procedimiento para impedir la penetración de contaminantes y humedad en, y para eliminar la humedad de, un depósito de fluido que contiene aceite de un sistema de lubricación e hidráulico, que comprende las etapas consistentes en dirigir un volumen de gas comprimido desde una fuente de gas comprimido a través de un filtro (24) y un dispositivo de coalescencia (25) para eliminar los contaminantes de partículas y aerosol del gas comprimido;

5 mover el gas comprimido a través de un secador de membrana (23) para secar y aumentar la capacidad del gas comprimido con el fin de absorber la humedad; inyectar una cantidad dosificada del gas seco en un depósito de fluido (22); permitir que el gas seco fluya a través de un espacio delantero (31) encima del aceite en el interior del depósito de fluido (22) con el fin de eliminar la humedad del espacio delantero del depósito y del fluido en el depósito de fluido; y mantener una presión ligeramente positiva con respecto a una presión ambiente del entorno que rodea al depósito de fluido (22) para impedir que los contaminantes y la humedad ambiente penetren en el espacio delantero del depósito (31) y desde el depósito de fluido a través de un respiradero de depósito (30, 33, 39), teniendo dicho respiradero (30) un filtro (36) para eliminar las partículas del aire ambiente aspirado en el depósito de fluido (22) y un desecante (35) para eliminar la humedad del aire ambiente aspirado en el depósito de fluido (22).

10

FIG. 1

(TÉCNICA ANTERIOR)

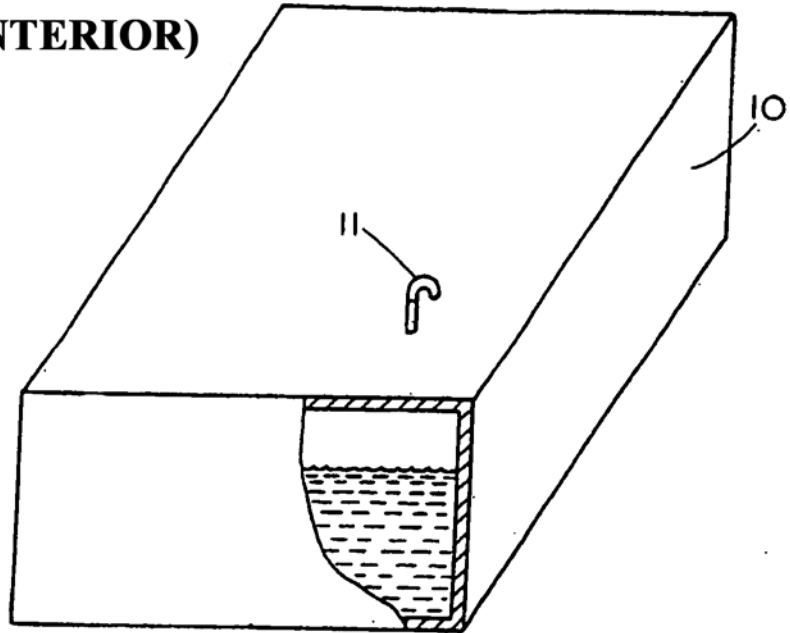
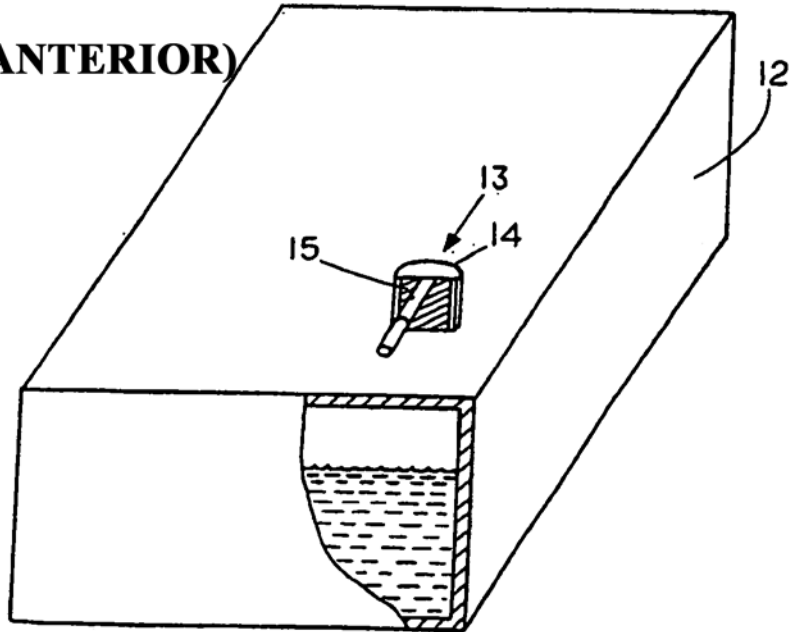
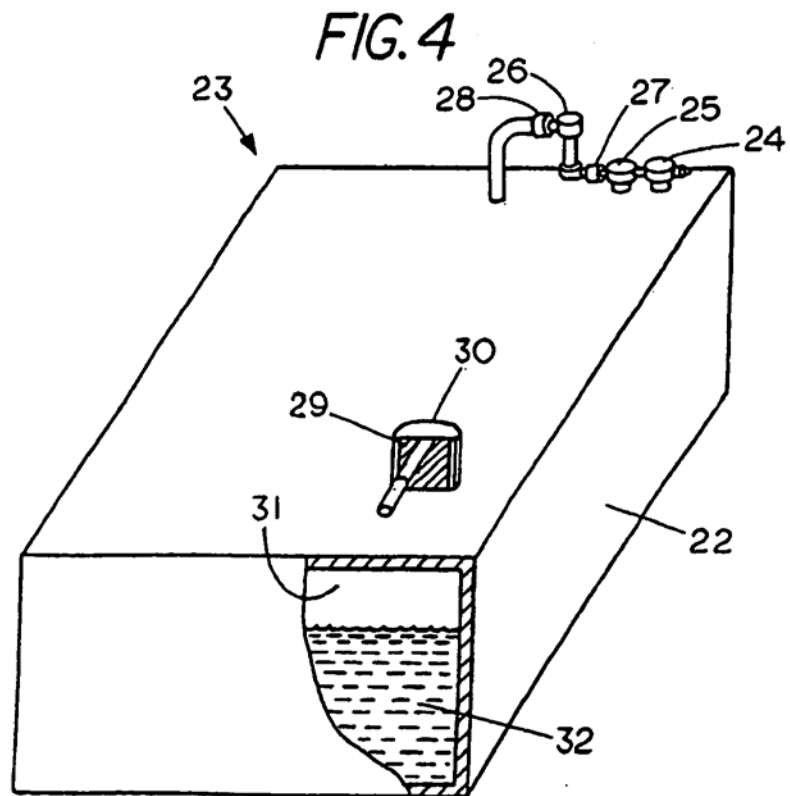
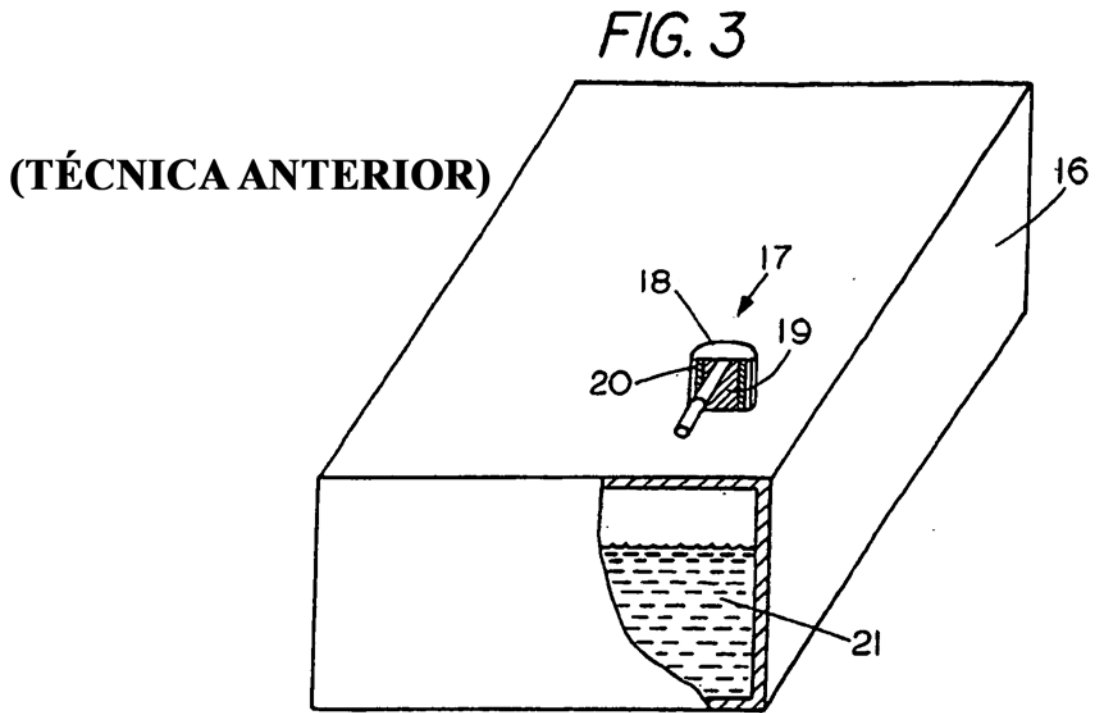


FIG. 2

(TÉCNICA ANTERIOR)





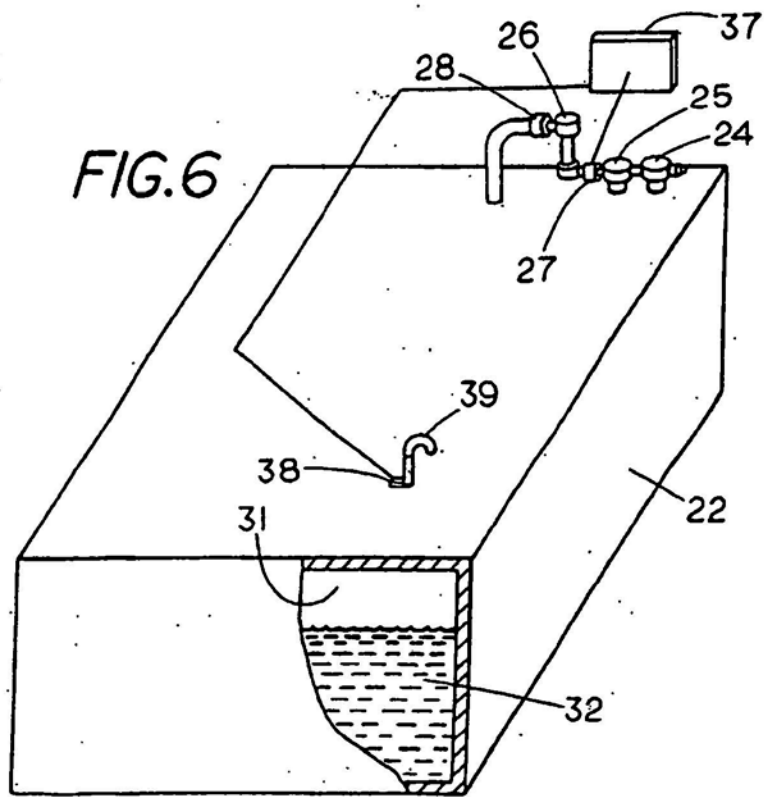
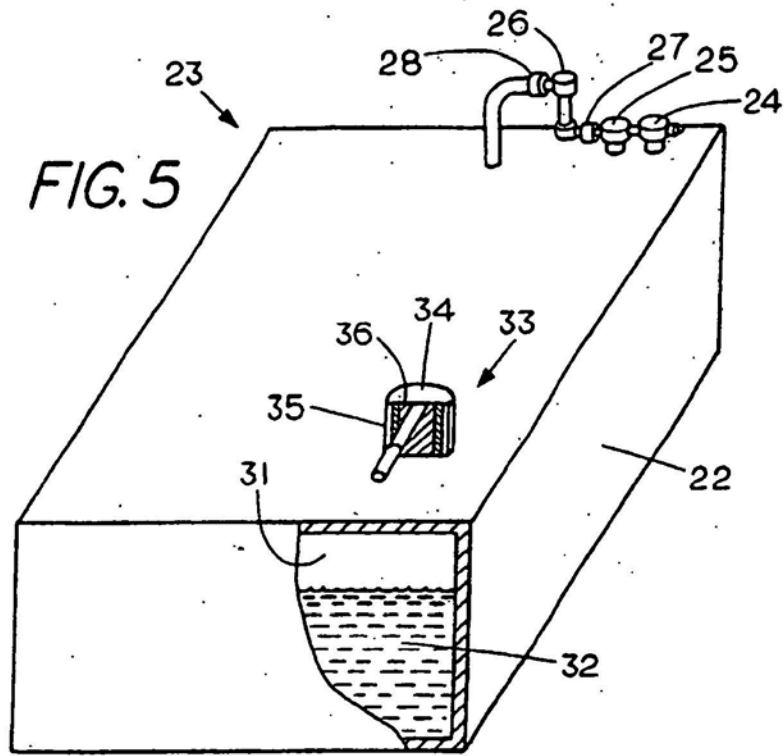


FIG. 7

