



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 228**

51 Int. Cl.:  
**F17D 1/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09290255 .0**

96 Fecha de presentación : **06.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2110597**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.10.2009**

54

Título: **Dispositivo y procedimiento de introducción de aire en un depósito hidroneumático.**

30

Prioridad: **14.04.2008 FR 08 02040**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.04.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.04.2011**

73

Titular/es: **CHARLATTE RESERVOIRS**  
**17 rue Paul Bert**  
**89400 Migennes, FR**

72

Inventor/es: **Roche, Emile**

74

Agente: **Espiell Volart, Eduardo María**

ES 2 356 228 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).

## DESCRIPCION

La presente invención recae en el ámbito de los dispositivos de introducción de aire en un depósito o red hidroneumática de que está dotada una canalización hidráulica, en particular, en una red de evacuación de aguas residuales o de líquidos químicos.

5 Un depósito hidroneumático se puede utilizar como depósito anti-ariete de una canalización o red hidráulica con el fin de compensar los efectos de depresión y de sobrepresión provocados, por ejemplo, por una parada de bomba o el cierre de una válvula de compuerta. El funcionamiento de un depósito de este tipo es conocido en particular por la patente FR2416417. En tal tipo de depósito, el agua o el líquido a presión situado inferiormente está coronado por aire o gas también a presión y cuya cantidad debe permanecer sensiblemente constante para que quede asegurado el  
10 correcto funcionamiento del aparato. En efecto, de haber falta de aire, la protección de la canalización es insuficiente y, de haber demasiado aire, existe el riesgo de escape de aire en esta canalización, lo cual debe ser evitado.

15 La patente EP0617227 describe un sistema de regulación de aire para depósito hidroneumático que comprende una cámara de introducción de aire que se puede vaciar mediante una electroválvula de evacuación. Una electroválvula de admisión de aire en la cámara está abierta. Luego se cierran las dos primeras electroválvulas y se abre una electroválvula de llenado para expulsar el aire hacia el depósito. Las electroválvulas se accionan mediante un medio de mando vinculado a un detector que emite una señal en caso de nivel de agua superior al nivel del detector. Este sistema precisa de una alimentación eléctrica, lo que puede resultar costoso en las zonas alejadas de la red eléctrica y ocasiona la pérdida de una cierta cantidad de líquido, lo que no es en absoluto deseable en caso de agua potable y conviene evitar evidentemente en el caso de otros líquidos.

20 En el ámbito del bombeo de aguas, incluso de las aguas usadas cargadas, la disolución del aire en el agua es superior al desprendimiento de gases. Interesa por tanto compensar un déficit de aire.

25 La patente EP0895020 describe un dispositivo de introducción de aire para un depósito hidroneumático en el cual el aire es introducido en una zona de escasa presión, tal como aguas arriba de una bomba, todo ello mediante la apertura de una electroválvula. Las pérdidas de líquido se suprimen pero es necesaria una alimentación eléctrica y el comando de la introducción de aire se hace mediante sensores de nivel de líquido en contacto con este último, de tal modo que el funcionamiento puede verse perturbado en algunos depósitos en caso de bombeo de aguas cargadas.

La presente invención tiene como objetivo remediar estos inconvenientes.

La presente invención tiene como objetivo mejorar la introducción de aire en un depósito hidroneumático.

30 La presente invención tiene el propósito de poder introducir una cantidad de aire adaptada cuando surge la necesidad de ello.

35 El dispositivo de introducción de aire en un depósito hidroneumático comprende así pues un sensor de la presión en el depósito hidroneumático, una válvula de compuerta que, gobernada por una señal procedente del sensor, desemboca al aire libre por un lado, un tubo vinculado por un extremo a la válvula de compuerta y por el extremo opuesto a una canalización conectada al depósito. En el tubo se halla dispuesta una primera clapeta (válvula unidireccional) para impedir el paso de líquido del tubo hacia la válvula de compuerta y una segunda clapeta se halla dispuesta en la canalización entre el depósito y el tubo. La segunda clapeta está cerrada cuando una bomba montada sobre la canalización está parada, y abierta cuando la bomba arranca y funciona. De esta manera se cuenta con una introducción mecánica de aire desencadenada cuando la presión de aire en el depósito pasa a ser demasiado débil. Ya no es necesaria la presencia de una alimentación eléctrica.

40 La canalización puede ser una canalización de gran diámetro, comprendida por ejemplo entre 100 y 2500 mm, cuyo depósito hidroneumático asegura la protección anti-ariete. El tubo puede presentar un pequeño diámetro, del orden de unas decenas de milímetros, por ejemplo de 5 a 40 mm.

45 En un modo de realización, la canalización desemboca en el depósito a una cota superior a aquélla a la que el tubo desemboca en la canalización. Se favorece así la migración hacia el depósito del aire introducido por el tubo en la canalización.

En un modo de realización, el dispositivo comprende una trampa de aire. La trampa de aire permite dirigir hacia el depósito el aire introducido en la canalización.

50 En un modo de realización, el sensor comprende masas de regulación. Así, se puede efectuar, con la puesta en marcha, una regulación fina adaptada a las características reales de la red de líquido que difieren siempre un poco de las características nominales.

En un modo de realización, el sensor comprende al menos un elemento elástico de regulación, por ejemplo un resorte.

En un modo de realización, el sensor comprende un pistón y un cilindro, siendo fijo uno y móvil el otro. La parte móvil puede llevar conectada una pieza de accionamiento de la válvula de compuerta. El enlace se puede ejercer de manera directa, por mediación de una palanca, por ejemplo un brazo de palanca articulado.

5 En un modo de realización, el sensor está conectado con la válvula de compuerta por un brazo de palanca. El brazo de palanca puede estar graduado. Sobre el brazo se pueden disponer masas de regulación. Así se puede efectuar la regulación de una manera similar a la utilización de una balanza romana.

En una variante, la válvula de compuerta es accionable eléctricamente. El dispositivo comprende un enlace eléctrico con el sensor.

10 El dispositivo puede comprender un ajuste de la duración de apertura de la válvula de compuerta. El ajuste se puede efectuar sobre el sensor de presión o ir conectado al sensor de presión.

En un modo de realización, el dispositivo comprende un órgano de pilotaje temporizado entre la apertura y el cierre de la válvula de compuerta.

15 Ventajosamente, el sensor comprende un fuelle dispuesto entre una placa maciza y una placa perforada. La placa perforada puede desembocar en el depósito. Entre el fuelle, la placa maciza y la placa perforada puede quedar definida una cámara. La placa maciza puede ir dispuesta en posición superior y la placa perforada, en posición inferior, presentando la válvula de compuerta la forma de un obturador dispuesto sobre una superficie superior de la placa maciza. La obturación puede entrar en contacto con un orificio del tubo.

20 Cuando la presión en la cámara del sensor igual a la presión en la parte llena de gas del depósito hidroneumático es suficientemente elevada, el obturador obtura el extremo del tubo. Cuando esta presión pasa a ser inferior a un umbral de presión seleccionado, que puede modificarse mediante ajuste, la placa maciza se hunde arrastrando con ella al obturador, que despeja entonces el orificio del tubo por el que puede circular el aire. Si la presión de líquido en la canalización es suficiente, la primera clapeta dispuesta sobre el tubo permanece cerrada. Si la presión en la canalización disminuye, entonces se abre esta clapeta, el aire procedente de la atmósfera circula por el tubo pasando por la clapeta. Entonces entra en la canalización un determinado volumen de aire. Seguidamente, cuando la presión en la canalización aumenta nuevamente, por ejemplo en el arranque de una bomba, la primera clapeta se cierra. El aire es expulsado por el líquido de la canalización hacia el depósito y se introduce en el depósito hidroneumático y, entonces, es comprimido a la presión reinante en la parte gaseosa del depósito hidroneumático, es decir, la parte superior.

Así se introduce aire en el depósito hidroneumático.

30 Si la cantidad de aire introducida sigue siendo demasiado débil, recomienzan las fases anteriormente indicadas, lo que permite una nueva introducción de aire. Si, por el contrario, la presión en el depósito hidroneumático resulta suficiente, entonces la válvula de compuerta permanece cerrada, independientemente de la posición de la primera clapeta. La segunda clapeta permite mantener una presión de servicio en el lado del depósito hidroneumático. La segunda clapeta se cierra con una parada de bomba y se abre a un arranque de bomba o, más generalmente, en una reanudación de la circulación de líquido por la canalización. El aire introducido en la canalización aguas arriba de la segunda clapeta atraviesa entonces la segunda clapeta y es desplazado por el movimiento del líquido hacia el depósito hidroneumático.

En un modo de realización, el depósito comprende un tubo interior que discurre hacia abajo a partir de un extremo del depósito. El sensor se dispone dentro del tubo.

40 La invención recae asimismo en un sistema hidroneumático con recarga de aire que comprende un depósito hidroneumático, una canalización conetada al depósito y un dispositivo de introducción de aire tal y como se ha descrito anteriormente.

El sistema puede comprender una bomba de circulación del líquido por la canalización. La segunda clapeta está cerrada cuando la bomba está parada y abierta en cuanto ésta arranca y mientras esté funcionando.

45 Ventajosamente, la canalización, que va de la bomba al depósito, es constantemente ascendente.

50 El procedimiento de introducción de aire en un depósito hidroneumático vinculado a una canalización dotada de una bomba comprende unas etapas de detección de la presión en el depósito mediante un sensor, de apertura de una válvula de compuerta gobernada por el sensor en caso de presión insuficiente en el depósito, hallándose parada la bomba, estando cerrada una clapeta de la canalización; hallándose abierta la válvula de compuerta, la presión atmosférica se ceba en el tubo motivando el vaciado de la canalización; cuando la bomba vuelve a arrancar, una clapeta dispuesta en el tubo se cierra bajo la presión e impide la ascensión de líquido en el tubo, impeliéndose al depósito el aire introducido en la canalización, abriéndose la clapeta de la canalización.

Así se asegura una introducción de aire mediante medios mecánicos. Se puede prescindir de alimentación

eléctrica, lo que se revela particularmente económico.

Se comprenderá mejor la presente invención con el examen de la descripción detallada de algunos modos de realización que, tomados a título de ejemplos sin carácter limitativo alguno, se ilustran por los dibujos que se adjuntan, en los cuales:

- 5            la figura 1            es una vista esquemática de un sistema hidráulico provisto de un dispositivo de introducción de aire y
- la figura 2            es una vista esquemática de un sistema hidráulico provisto de otro dispositivo de introducción de aire.

10           Como puede verse en la figura 1, el dispositivo de introducción de aire está destinado a un depósito hidroneumático 1 de forma globular del que una parte inferior 1b está conectado a una canalización hidráulica 2. La parte inferior 1b del depósito hidroneumático 1 está generalmente llena de líquido, en especial agua, y una parte superior 1a del depósito hidroneumático 1 está generalmente llena de gas, en particular aire. La cantidad de gas presente en la parte superior 1a del depósito hidroneumático 1 debe estar comprendida entre un límite inferior y un límite superior en función de las dimensiones del depósito hidroneumático 1, de la canalización y de las presiones de servicio previstas. En caso de falta de gas, el depósito hidroneumático 1 no asegura debidamente la protección del sistema hidráulico contra los golpes de ariete. Por otro lado, el vaciado del depósito hidroneumático 1 arrostra el riesgo de efectuarse de manera imperfecta, lo que impide que cumpla su función. En caso de presencia de una cantidad excesiva de gas, en un vaciado del depósito hidroneumático 1, se corre el riesgo de que se envíe gas hacia la canalización.

20           Asimismo, entre el gas y el líquido se dan intercambios, en ocasiones por desgasificación del líquido y, la mayoría de las veces, por disolución del gas en el líquido. Para remediarlo, se instala un dispositivo de introducción de aire aguas arriba del depósito 1 en la canalización 2 y aguas abajo de una bomba de alimentación 4 sumergida en un embalse de agua que puede ser un pozo, una perforación o un depósito. La bomba de alimentación lleva asociada una válvula de retención o clapeta 5. La clapeta 5 se instala sobre la canalización 2 entre la bomba 4 y el depósito 1. La clapeta 5 evita un retorno de agua del depósito 1 hacia la bomba. El dispositivo de introducción de aire 3 comprende un sensor de presión 6 montado sobre el depósito 1 para detectar la presión en el interior de dicho depósito 1. El sensor de presión 6 se monta sobre la parte superior 1a del depósito 1, preferentemente en la cima. El sensor de presión 6 puede materializarse en un presostato.

30           El sensor de presión 6 puede estar conectado a la parte superior 1a del depósito 1 mediante una porción de conducción 7 con vistas a disponer el sensor de presión 6 por encima del depósito 1, limitando así los riesgos de ascensión de líquido al sensor de presión 6.

35           El dispositivo de introducción de aire 3 comprende un tubo 8 de pequeño diámetro con relación al diámetro de la canalización hidráulica 2. El tubo 8 está conectado a un extremo de la canalización hidráulica 2 aguas arriba de la clapeta 5, por ejemplo a escasa distancia de dicha clapeta 5. El extremo opuesto del tubo 8 está conectado a una válvula de compuerta 9 que permite poner el tubo 8 en comunicación con la atmósfera exterior. La válvula de compuerta 9 puede ser de tipo mecánico o electromecánico. La válvula de compuerta 9 se gobierna mediante una señal procedente del sensor de presión 6 por mediación de un órgano de pilotaje 10 de tipo mecánico. Dicho de otro modo, el sensor de presión 6 genera una señal mecánica, transmitida por el órgano de pilotaje mecánico 10 a la válvula de compuerta 9 gobernada mecánicamente. El dispositivo de introducción de aire 3 comprende asimismo una clapeta 11 dispuesta dentro del tubo 8, por ejemplo en la proximidad del empalme entre el tubo 8 y la canalización hidráulica 2.

40           La clapeta 11 está prevista para permitir una entrada de aire procedente de la válvula de compuerta 9 en la canalización hidráulica 2 por mediación del tubo 8. La clapeta 11 impide una fuga de líquido y de gas cuando la presión en la parte de la canalización hidráulica 2 aguas arriba de la clapeta 5 es superior a la presión atmosférica.

45           Dicho de otro modo, si la válvula de compuerta 9 está cerrada, se impide la introducción de aire en la canalización hidráulica 2. Al estar abierta la válvula de compuerta 9, la introducción de aire tiene lugar si la presión en la canalización hidráulica 2 aguas arriba de la clapeta 5 es inferior a la presión atmosférica.

50           Por otro lado, la clapeta 5 está abierta en una circulación de fluido hacia el depósito 1, en particular en un bombeo. La clapeta 5 se cierra y permanece cerrada cuando la presión de aguas arriba pasa a ser inferior y permanece inferior a la presión aguas abajo de la clapeta 5 que es sensiblemente igual, con un margen de precisión de las pérdidas de carga, a la presión en el depósito 1.

55           Después de la introducción de aire en la canalización 2 aguas arriba de la clapeta 5, la clapeta 11 se cierra cuando la presión aguas arriba de la clapeta 5 pasa a ser superior a la presión atmosférica y la válvula de compuerta 9 se cierra gobernada por el órgano de pilotaje 10 dependiendo de la presión en el depósito 1 detectada por el sensor de presión 6. Cuando la presión aguas arriba de la clapeta 5 pasa a ser superior a la presión en el depósito hidroneumático 1, dicha clapeta 5 se abre y el aire presente aguas arriba de dicha clapeta 5 pasa aguas abajo y llega hasta el depósito

1, quedando en él almacenado en la parte superior 1a. Así se aumenta la cantidad de aire presente en el depósito 1.

Generalmente, la clapeta 5 está dispuesta a una cota inferior a la de la parte inferior 1b del depósito 1, de tal modo que la introducción de aire no pueda hacerse directamente cuando las presiones de aguas arriba y de aguas abajo con relación a la clapeta 5 en la canalización 2 son inferiores a la presión atmosférica.

5 El sensor de presión 6 puede materializarse en un presostato situado en la cima del depósito. En una variante, el sensor se halla a distancia del líquido, a diferencia de otros medios de detección tales como flotadores eléctricos por basculación, electrodos, etc., poco fiables por verse sujetos a incrustaciones o depósitos.

10 El sensor 6 abre la válvula de compuerta 9 si la presión al vaciado del depósito alcanza una presión P mínima ajustada, correspondiente a un déficit de aire. La parada de la bomba 4 conlleva el vaciado del depósito, fluyendo entonces el líquido que contiene en el sentido de aguas abajo de la canalización 2 y cerrándose la clapeta 5 por la presión ejercida por el líquido del depósito. En el arranque siguiente de la bomba, la clapeta 5 se abre bajo el empuje del agua bombeada (y del eventual aire), dejando que se efectúe el flujo en el sentido de aguas abajo, es decir, al interior del depósito y de la canalización 2.

La introducción de aire se hace sin necesitar la instalación de un compresor.

15 Para que el vaciado de agua hacia el depósito de bombeo y la subsiguiente entrada del aire así introducido en su lugar en el depósito sean fáciles, preferentemente la canalización 2 que va de la bomba 4 al depósito 1 es constantemente ascendente.

20 En el modo de realización ilustrado en la figura 2, el tubo 8 es de poca longitud, por ejemplo unas decenas de centímetros y puede ser una porción sensiblemente vertical dirigida hacia arriba a partir de la canalización hidráulica 2. La válvula de compuerta 9 puede ser del tipo electroválvula y es gobernada por el órgano de pilotaje 10 de tipo eléctrico en configuración de interfaz de mando entre el sensor de presión 6 y la electroválvula 9. El sensor de presión 6 se configura entonces para generar una señal eléctrica que se transmite a la electroválvula 9, si corresponde, después de un tratamiento efectuado por el órgano de pilotaje 10. Este modo de realización requiere un enlace eléctrico y, por consiguiente, una alimentación eléctrica de la que en ocasiones se pueden encargar un panel solar y una batería de almacenamiento. Este modo de realización se revela particularmente adaptado para los casos en los que la distancia entre el depósito 1 y la clapeta 5 es relativamente importante.

25 La distancia entre el sensor 6 y el tubo 8 puede ser bastante larga, puesto que el enlace entre ellos es únicamente eléctrico. Si fuera necesario, se podría prever un temporizador con el fin de ajustar a voluntad la duración de apertura de la electroválvula o prolongarla más allá de la presión máxima de primer llenado del depósito después de su primer vaciado.

30 Para el caso del modo de realización de la figura 2, el sensor de presión 6 o presostato gobierna la apertura de la válvula de compuerta a la presión P<sub>mini</sub> y su cierre a una presión superior. Así se puede controlar el tiempo de apertura y aumentar la precisión de funcionamiento. Finalmente, si no se desea obtener un instante de cierre de la electroválvula más allá del pico de presión máxima, es posible el cierre de dicha electroválvula mediante el presostato a una presión menor o igual que la presión máxima. Además, el órgano de pilotaje 10 puede comprender una temporización que, activada con la apertura de la electroválvula 9, motiva el cierre de dicha electroválvula en un instante seleccionado en función del tiempo transcurrido desde el instante de cierre. Así se logra, después de un calibrado, una precisión excelente en la cantidad de aire introducida.

35 Para la puesta en funcionamiento del depósito, se puede prever una etapa de preinflado, disponiendo unos sensores temporales de nivel de agua, por ejemplo en forma de un tubo vertical transparente fijado a dos válvulas previstas en la pared del depósito, una en la zona de aire y la otra en la zona de agua. Las dos válvulas están abiertas y por una de ellas se inyecta aire comprimido hasta que el nivel de la superficie aire/agua corresponda al valor deseado, ya sea un régimen estático con canalización 2 llena y bomba en parada, o bien un régimen permanente de bombeo. El tubo se puede quitar a continuación en el final de la operación tras el cierre de las válvulas. La puesta en marcha del depósito hidroneumático es pues particularmente simple. El funcionamiento del dispositivo de introducción de aire puede ser objeto de una regulación sobre el terreno, con motivo de la puesta en marcha de la instalación.

40 El dispositivo de introducción de aire se puede instalar sobre sistemas hidráulicos de aguas residuales o de agua clara. En el caso de bombeo de aguas claras, con bombas sin válvula de pie, se prevé el elemento de tubo 8 con su clapeta 11 pero sin la electroválvula 9. Se conecta entonces una electroválvula directamente sobre la canalización 2 cerca de la bomba. Esta se abre y se cierra como lo haría la electroválvula 9 anteriormente mencionada en el texto.

45 Esta está abierta y es atravesada por el agua que se vacía cuando la bomba está parada y se constata un déficit de aire. Tan pronto como la bomba arranca, vuelve a cerrarse.

50 Este modo de realización conviene perfectamente para el caso de las instalaciones con frecuentes paradas/arranques, en particular para la impulsión de aguas residuales. El modo de realización con temporización de cierre de la válvula de compuerta conviene especialmente para las instalaciones que presentan un volumen de

canalización 2 considerable entre la clapeta y la reserva de agua en el depósito de bombeo y donde los intervalos entre parada y arranque son tales que permiten el total vaciado, de ser necesario, de esta parte de aguas arriba de la canalización 2.

5 Dicho de otro modo, en el vaciado del depósito anti-ariete, la detección de una falta de aire se efectúa mediante un sensor de presión 6 (que puede materializarse en un presostato) situado en la cima del depósito.

10 La parada de la bomba 4 conlleva el vaciado del depósito, fluyendo entonces el líquido que contiene en el sentido de aguas abajo de la canalización y cerrándose la clapeta 5 por la presión ejercida por el líquido que se vacía del depósito. Por regla general, en las instalaciones de bombeo de aguas residuales, las bombas se hallan sumergidas en un depósito y no incorporan válvula de pie, de tal modo que, con la parada del bombeo y si la válvula de compuerta 9 está abierta, el tubo 8 permite que se ejerza la presión atmosférica por todo ese tubo, abriéndose entonces la pequeña clapeta 11. Así, la parte de canalización 2 situada aguas arriba de la clapeta 5 puede empezar a vaciarse en el depósito de bombeo, a través de la bomba 4.

Este vaciado de canalización 2 dura mientras:

- 15
- la válvula de compuerta 9 no vuelva a cerrarse mediante el sensor 6 o un temporizador. Así, se puede regular el tiempo de vaciado y, por tanto, su volumen;
  - o que la bomba 4 no arranque de nuevo.

20 El arranque de bomba conlleva, por una parte, el cierre de la clapeta 11, lo que evita una ascensión de líquido por el tubo 8 y, por otra parte, permite la introducción del aire que haya ocupado el sitio del líquido vaciado en la canalización 2 situada aguas arriba de la clapeta 5 que ahora está abierta. Este aire es empujado y entra en el depósito equipado en su base con una trampa de aire 12 (son posibles otras formas de trampa), lo que viene a cubrir parcialmente el déficit constatado. Si este aporte de aire es insuficiente, la operación se repetirá a la siguiente parada de bomba. La introducción de aire se hace así, sin necesitar la instalación de un compresor.

25 Además, el sistema por detección mediante sensor de una presión mínima, regulada en el final de vaciado del depósito, es fiable en comparación con una detección de falta de aire en régimen permanente de bombeo mediante nivel eléctrico: peras, electrodos o sondas sin contacto con el agua. En efecto, si la presión en el depósito en el final del primer llenado siguiente a su vaciado es superior a la presión en régimen permanente de bombeo, esta detección eléctrica lo interpretará erróneamente como un déficit de aire.

La invención es también de aplicación para los depósitos de regulación. Basta entonces con

- 30
- equipar los depósitos con presostatos convencionales, sin contacto con el líquido, tarados a las presiones de parada y de arranque de las bombas,
  - instalar un detector electrónico de nivel de líquido que opera si, en la parada de una bomba gobernada por su presostato, el nivel de líquido es superior a su volumen normal, lo que corresponde a un déficit de aire. Este detector puede ser un electrodo en aguas claras o, siendo bien preferible por carecer de contacto con el líquido, de tipo por ultrasonidos, radar, indicación magnética, como también pesaje del conjunto depósito más líquido contenido, etc.
- 35
- El detector suministra entonces una señal a la válvula de compuerta eléctrica 9, que se abre y se cierra como en el caso de los depósitos anti-ariete.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema hidroneumático con recarga de aire, que comprende un depósito hidroneumático anti-ariete o de regulación (1) configurado para ser conectado a una canalización (2) y que comprende un dispositivo de introducción de aire (3) en el depósito hidroneumático (1), **caracterizado por el hecho de que** comprende un sensor (6) de la presión en el depósito, una válvula de compuerta (9) que, gobernada por una señal procedente del sensor, desemboca al aire libre por un lado, un tubo (8) conectado por un extremo a la válvula de compuerta (9) y, por el extremo opuesto, a la canalización (2), una primera clapeta (11) dispuesta en el tubo para impedir el paso de líquido del tubo hacia la válvula de compuerta y una segunda clapeta (5) configurada para ir dispuesta en la canalización entre el depósito (1) y el tubo (8), estando configurada la segunda clapeta (5) para estar cerrada cuando una bomba (4) montada sobre la canalización aguas arriba de la segunda clapeta (5) está parada, y abierta en cuanto la bomba (4) arranca.
- 10 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que la parte inferior (1b) del depósito (1) está situada a una cota superior a la del extremo del tubo (8) opuesto a la válvula de compuerta (9).
3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la válvula de compuerta (9) es accionable eléctricamente y comprende un enlace eléctrico con el sensor (6).
- 15 4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un sistema de regulación de la duración de apertura de la válvula de compuerta (9).
5. Sistema según la reivindicación 4, en el que el sistema de regulación está vinculado al sensor de presión (6).
6. Sistema según la reivindicación 4, en el que el sistema de regulación comprende un temporizador.
- 20 7. Sistema según la reivindicación 1, que comprende la canalización (2) que va de la bomba (4) al depósito (1), siendo la canalización (2) constantemente ascendente.
8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la señal procedente del sensor es mecánica.
9. Procedimiento de introducción de aire en un depósito hidroneumático anti-ariete o de regulación conectado a una canalización dotada de una bomba, que comprende las etapas de:
- 25 - puesta a disposición de un sistema según una de las reivindicaciones 1 a 8,
- detección de la presión en el depósito mediante un sensor,
- apertura de una válvula de compuerta gobernada por el sensor en caso de insuficiencia de presión en el depósito, estando parada la bomba, estando cerrada una clapeta de la canalización,
- 30 - estando abierta la válvula de compuerta, la presión atmosférica se ejerce en el tubo (8), lo que provoca el vaciado de la canalización (2) aguas arriba de la clapeta, y su llenado por aire.

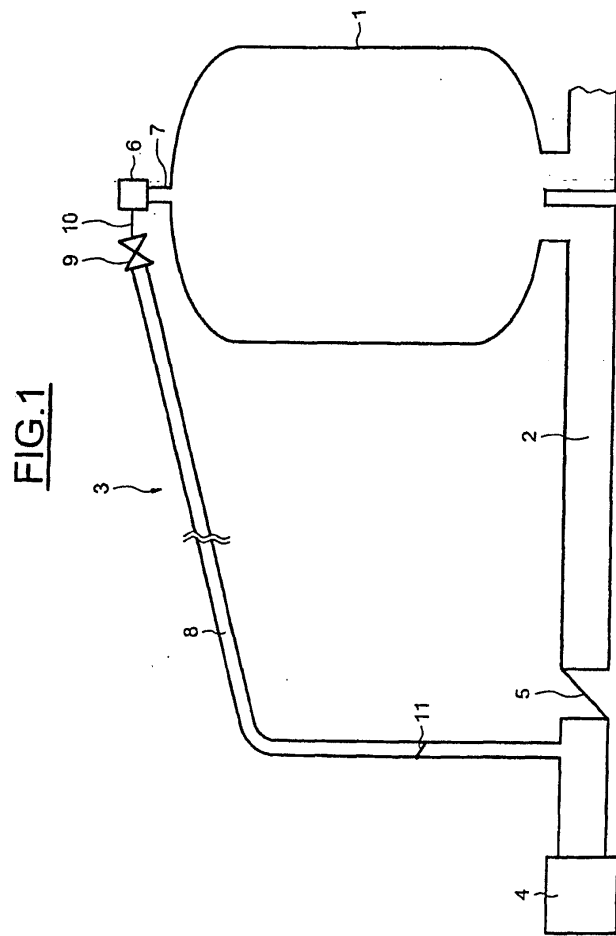
**DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPA no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

**Documentos de patente indicados en la descripción**

- FR 2416417 [0002]
- EP 0895020 A [0005]
- EP 0617227 A [0003]





2/2

FIG.2

