

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 795**

51 Int. Cl.:

B22F 3/15 (2006.01)

F16J 12/00 (2006.01)

F17C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2009 E 09819436 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2334457**

54 Título: **Método para la producción de un depósito de presión sin costuras, a prueba de ácidos**

30 Prioridad:

10.10.2008 NO 20084267

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

08.10.2013

73 Titular/es:

**TOOL TECH AS (100.0%)
Brekkeveien 23
1349 Rykkinn, NO**

72 Inventor/es:

ERIKSEN, EGIL

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 424 795 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

Método para la producción de un depósito de presión sin costuras, a prueba de ácidos

La invención se refiere a un método para la producción de un depósito de presión sin costuras, prueba de ácidos, tal como se indica en la introducción a la reivindicación 1 adjunta.

5 Existe una necesidad cada vez mayor de acumuladores de alta presión grandes de tipo bolsa flexible en la industria submarina. En los sistemas de control submarino actuales es común almacenar energía hidráulica en la superficie en unidades hidráulicas que tienen bombas y acumuladores hidráulicos.

10 Los acumuladores de pistón se usan generalmente en equipos de superficie mientras que se prefieren acumuladores de bolsa flexible para uso submarino. Los acumuladores de bolsa flexible son más sencillos, más baratos, más fáciles de mantener y más fiables que los acumuladores de pistón. Los acumuladores de bolsa flexible tienen también tiempos de abastecimiento más cortos.

Los acumuladores de pistón convencionales están, sin embargo, disponibles en clases de presión mayor y con volumen mayor que los acumuladores de bolsa flexible convencionales, y pueden estar equipados con lectura de posición del pistón para la monitorización de la estanqueidad al gas.

15 La energía hidráulica para activar diversas funciones se distribuye desde una instalación de superficie hasta los equipos submarinos por medio de líneas de control hidráulico reunidas en un conducto umbilical que discurre hacia abajo hasta los equipos submarinos. Para reducir los tiempos de respuesta para el accionamiento de equipos submarinos y para garantizar una presión de funcionamiento estable es común instalar un acumulador adicional localmente en los equipos submarinos.

20 Los altos costes y las limitaciones técnicas están asociados con la distribución hidráulica entre la unidad hidráulica en el depósito de superficie y los equipos submarinos por medio de un conducto umbilical. Las profundidades y distancias marinas están aumentando constantemente lo que requiere la instalación de bombas y acumuladores en los propios equipos submarinos. Esto está relacionado tanto con sistemas de producción permanente como con sistemas de control usados en relación con diversas operaciones.

25 En lo que respecta a operaciones en pozos se ha establecido a través de reglas y especificaciones un requisito sobre la energía almacenada disponible para el cierre, la apertura y el cierre de todos los actuadores de válvula. Existe también un requisito tal como la desconexión de emergencia de los equipos durante las operaciones.

30 Cuando la energía hidráulica va a establecerse y almacenarse para el accionamiento de diversas funciones submarinas, se usa una bomba para cargar los acumuladores a la presión deseada. Habrá reguladores de presión aguas abajo de los acumuladores y la presión de salida del acumulador se ajusta bajando hasta la presión de funcionamiento. La presión de funcionamiento caerá con el consumo hasta un nivel en el que los reguladores permiten que la energía almacenada salga hacia el resto del sistema.

35 Se desea mantener el peso y el volumen de los acumuladores al mínimo cuando éstos van a incluirse en una solución submarina. Si los acumuladores pueden cargarse a una presión mucho mayor que la presión de trabajo regulada, entonces cada acumulador puede almacenar más energía y puede reducirse el tamaño y el peso del acumulador. En este caso se requiere un regulador de presión apto. Con respecto al control de equipos montados en la boca de pozos se utiliza un nivel de presión muy alto para funciones en el fondo del pozo y una presión media para funciones de actuador y conector. Cuando los acumuladores tienen una presión lo suficientemente alta para suministrar tanto funciones en el fondo del pozo como otras funciones, puede abrirse a una simplificación del sistema hidráulico en comparación con lo que es normal actualmente.

40 Este escenario implica la necesidad de acumuladores submarinos que tengan un volumen grande y una clase de presión mayor de lo que está disponible como equipo convencional hoy en día. La mayor presión de diseño disponible para los acumuladores de bolsa flexible convencionales producidos en grandes cantidades hoy en día es 10.000 psi, lo que corresponde a 690 bar. Existen sin embargo pocos proveedores que tengan acumuladores con un volumen efectivo mayor de 5 litros para esta clase de presión en su programa convencional.

45 Lo más habitual es que la carcasa del acumulador se defina basándose en la directiva PED sobre equipos a presión (97/23/CE) aprobada en 1997 e implementada como reglamento noruego en 1999. Desde el 29 de mayo del 2002 el reglamento pasó a ser obligatorio para los nuevos equipos a presión que vayan a usarse en Noruega y/o que vayan a venderse dentro de la UE.

50 Las carcasas de acumulador se forjan en la actualidad generalmente en China en grandes series. Usando HIP (*Hot Isostatic Pressing*, prensado isostático en caliente) el proveedor de acumuladores tendrá la ventaja de producir en pequeñas series y dar al cliente la opción de elegir el grosor de material según la PED u otros reglamentos según se desee.

Un acumulador de bolsa flexible consiste, en principio, en cuatro partes:

- un recipiente de acero - un recipiente de acero forjado normalmente,
- una bolsa flexible de caucho interna que separa el gas y el líquido,
- una válvula de gas para cargar previamente el acumulador, llenándolo con gas,
- una válvula de aceite para impedir que la bolsa flexible se salga del acumulador.

5

El depósito de presión forjado de un acumulador de bolsa flexible de alta presión es sin costuras y se produce generalmente a partir de acero aleado de cromo y molibdeno de gran resistencia a la tracción, pero también existe en material a prueba de ácidos para presiones diferentes. El mercado submarino demanda acumuladores en materiales a prueba de ácidos.

10

En la técnica anterior el depósito de presión se forja con la forma deseada a partir de una barra hueca forjada. Los extremos se calientan y se conforman en una forma redondeada en la que se mecanizan posteriormente aberturas para situar las válvulas para el llenado de gas y el suministro de aceite, respectivamente.

15

El documento US 3418112 que constituye la técnica anterior más próxima, da a conocer un método para la producción de un depósito de presión sin costuras, en el que se prensa polvo de metales y se sinteriza para formar un artículo de metalurgia de polvo, denso completamente, tras lo cual se reviste una de las paredes con un material que tiene una resistencia que supera la del material sinterizado a su temperatura de recristalización, deformando posteriormente el artículo contra el revestimiento en una operación de trabajo en caliente que utiliza una presión de fluido aplicada a la superficie no revestida de los artículos, y retirando finalmente el revestimiento.

20

Es deseable producir depósitos de presión a prueba de ácidos para acumuladores de bolsa flexible que tienen un volumen efectivo de hasta 50 litros en la clase de presión de 15.000 a 2.000 psi a un precio competitivo. Esto queda fuera del programa de proveedores convencionales para todos los proveedores de acumuladores actuales.

25

El objetivo es producir un producto de primera calidad sin costuras mediante moldeo de polvo, denominado prensado isostático en caliente (HIP, *Hot Isostatic Pressing*). HIP es una técnica nueva para la producción de depósitos de presión para acumuladores de bolsa flexible y es una alternativa técnica y económica a la técnica anterior para la producción de acumuladores de alta presión grandes en un material a prueba de ácidos. El producto acabado tendrá la misma forma que los depósitos de presión forjados actualmente que tienen un grosor de pared adaptado a los reglamentos sobre depósitos de presión y clases de presión cada vez más exigentes vigentes el mercado en cuestión.

30

La presente solicitud se refiere a un método para la producción de un depósito de presión sin costuras, a prueba de ácidos, y el método está caracterizado por las características que se indican en las reivindicaciones.

35

La figura 1 muestra un depósito cilíndrico montado, acabado, en sección, que tiene una parte superior y una parte inferior hemisféricas que consisten en una carcasa 1 interna sujeta con clavijas 2 distanciadoras a una parte inferior de una carcasa 3 externa y una carcasa 4 externa superior correspondiente que tiene una boca 5 de llenado, en el que tanto la carcasa 1 interna como las carcasas 3, 4 externas constituyen moldes de material de lámina que en el proceso de producción posterior se usan para llenar el intersticio antes del endurecimiento en caliente conjuntamente con las clavijas distanciadoras, de manera que a partir de un proceso completado se obtenga como resultado un depósito sin costuras en un material compacto y homogéneo.

40

La figura 2A muestra en 3D una carcasa 1 interna en la que se han colocado varias clavijas 2 distanciadoras del mismo material que el material que se sometió a HIP acabado.

La figura 2B muestra en 3D una parte inferior de una carcasa 3 externa que tiene la carcasa 1 interna con las clavijas 2 distanciadoras colocadas.

45

La técnica de HIP es un método de producción conocido para la producción de componentes a partir de materiales en polvo diferentes como polvos de metal y de material cerámico. Las piezas en bruto, que constituyen en este caso la carcasa 1 interna, la parte inferior de la carcasa 3 externa, las clavijas 2 distanciadoras y las partes superiores y partes inferiores hemisféricas, se producen por medio de moldes de lámina respectivos.

50

La carcasa 1 interna con las clavijas 2 distanciadoras que determinan el grosor de pared se dirige hacia abajo hasta la parte inferior de la carcasa 3 externa, tras lo cual la parte 4 superior hemisférica de la carcasa externa con la boca 5 de llenado cierra el volumen entre las carcasas interna y externa que se llena con polvo a través de la boca 5 de llenado, y el recipiente se sitúa en un recipiente de proceso de HIP para ponerlo a vacío, sellarlo y

ES 2 424 795 T3

suministrar gas inerte a alta presión como argón a alta temperatura tal como 1000 °C, para dar un material compacto homogéneo que tiene mejores propiedades que el acero forjado.

5 Finalmente la pieza en bruto se mecaniza por fuera y por dentro hasta la realización final mediante la mecanización de superficies y también de las aberturas para la colocación de válvulas para el llenado con gas y el suministro de aceite.

Es posible usar el mismo material para el molde interno y externo que el material sometido a HIP, y alternativamente los moldes se hacen de un material que se somete a ataque químico en un baño de ácido. La elección del método se determina basándose en consideraciones de producción técnicas y económicas.

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de un depósito de presión sin costuras, a prueba de ácidos, cilíndrico que tiene una parte inferior y una parte superior hemisféricas mediante moldeo de polvo en un proceso de HIP (*Hot Isostatic Pressing*, prensado isostático en caliente), caracterizado porque
- 5 se producen moldes de lámina que constituyen una carcasa (1) interna, una parte inferior de una carcasa (3) externa, una parte superior de una carcasa (4) externa que tiene una boca (5) de llenado con partes superiores y partes inferiores correspondientes,
- 10 se producen clavijas distanciadoras que determinan el grosor de pared y que se montan en un número necesario hacia fuera desde la carcasa (1) interna que se dirige hacia abajo hasta la parte inferior de la carcasa (3) externa, tras lo cual la parte (4) de carcasa superior con la boca (5) de llenado cierra el volumen entre las carcasas interna y externa que se llena con polvo a través de la boca (5) de llenado, y el depósito de presión se sitúa en un recipiente de proceso de HIP para ponerlo a vacío, sellarlo y suministrar gas inerte a alta presión tal como argón a alta temperatura tal como 1000 °C, para su procesamiento junto con las clavijas (2) distanciadoras para dar un material compacto y homogéneo.
- 15

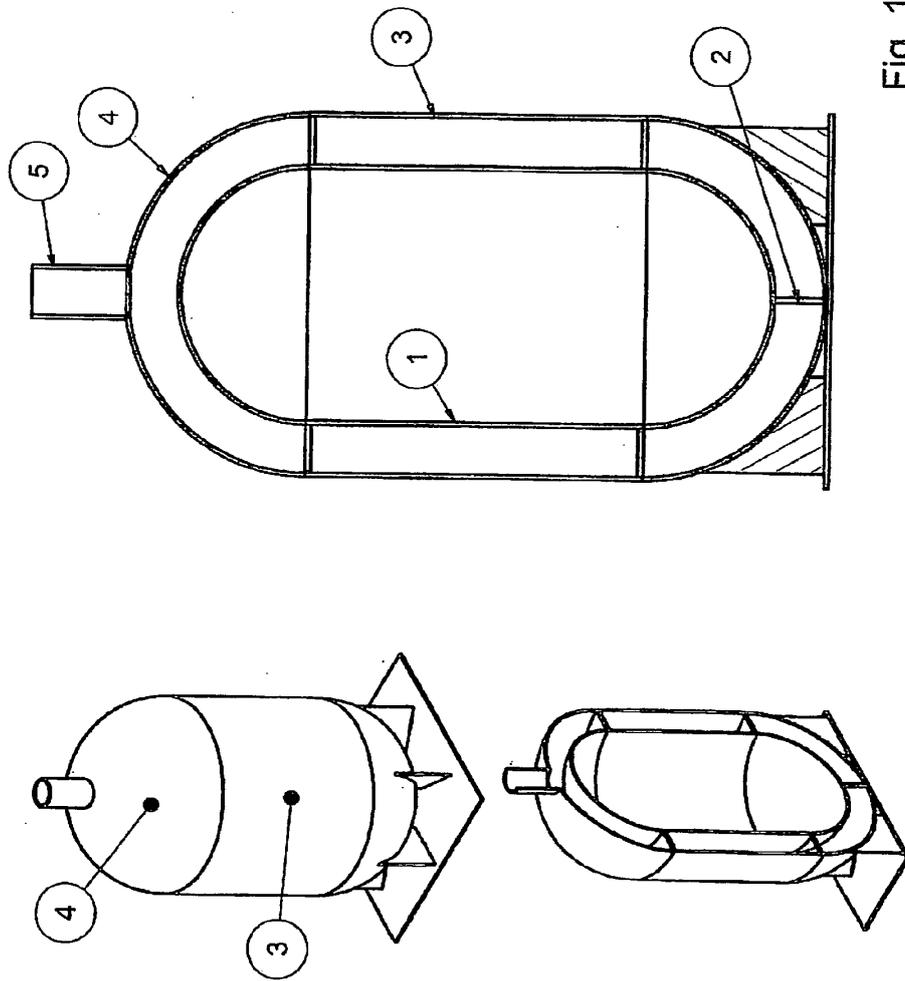


Fig. 1

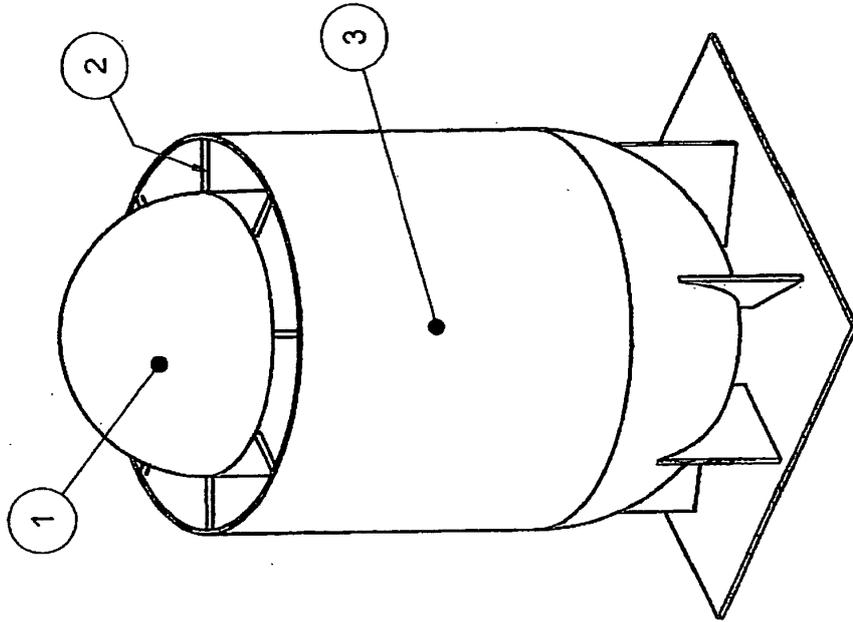


Fig. 2B

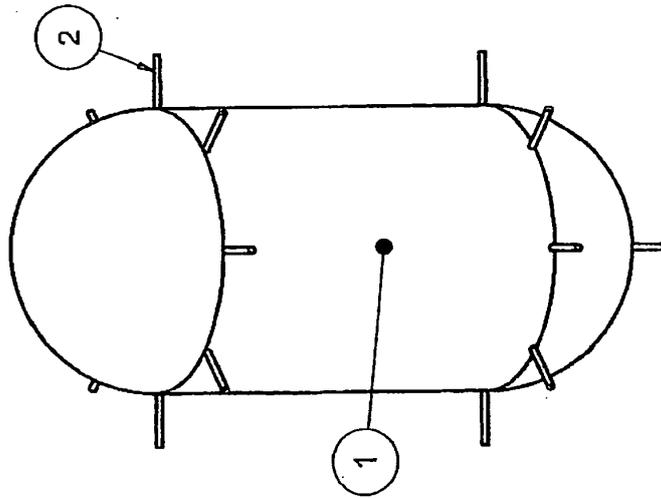


Fig. 2A