

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 277**

21 Número de solicitud: 201630375

51 Int. Cl.:

B21D 51/24 (2006.01)

B21D 26/02 (2011.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

30.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.10.2017

71 Solicitantes:

METRONICS TECHNOLOGIES, S.L. (100.0%)
Pol. Ind. Arbide 1, Nave 11
31110 NOAIN (Navarra) ES

72 Inventor/es:

DE ORTE GLARÍA, Benito Andrés

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE RECIPIENTES PARA EL TRATAMIENTO DE ALIMENTOS A ALTA PRESIÓN**

57 Resumen:

Procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión que comprende las etapas de:

- emplear al menos dos cuerpos tubulares (1, 2) que tienen una pared exterior (11, 21) y una pared interior (12, 22), donde el diámetro (d) de la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1) es mayor que el diámetro (D) de la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2),
- aplicar presión sobre la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) deformándolo hasta que el diámetro (D') de la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) sea mayor que el diámetro (d) de la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1),
- disponer el primer cuerpo tubular (1) dentro del segundo cuerpo tubular (2) y dejar de aplicar presión, tal que la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) tiende a recuperar su forma uniéndose a la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1).

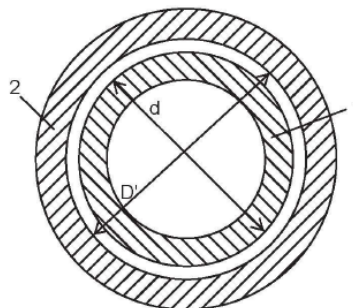


FIG. 3

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE RECIPIENTES PARA EL TRATAMIENTO DE ALIMENTOS A ALTA PRESIÓN

5

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con los recipientes empleados en la industria alimentaria para la pasteurización o esterilización de alimentos, proponiendo un
10 procedimiento mejorado que permite obtener recipientes de tratamiento de alimentos con una estructura mecánica que les permite trabajar a fatiga y soportar altas presiones (superiores a 5.000 bares) con ciclos continuos de carga y descarga.

Estado de la técnica

15

En los últimos años, en la industria alimentaria se ha empezado a emplear el tratamiento por alta presión (HPP) como método alternativo al tratamiento térmico para la pasteurización o esterilización de alimentos.

20 El tratamiento de los alimentos se realiza en unos recipientes metálicos que deben soportar altas presiones (superiores a 5.000 bares) y ciclos continuos de carga y descarga del interior de los recipientes. Para su tratamiento, los alimentos se introducen en el recipiente, el cual se llena con un líquido de tratamiento, tal como agua, elevándose la presión en el interior del recipiente hasta alcanzar una presión de tratamiento adecuada. Esta presión de tratamiento
25 se mantiene durante un período determinado de tiempo que depende de los alimentos que se encuentran en el interior del recipiente. Una vez transcurrido dicho período de tiempo, se abre el recipiente para extraer los alimentos, de forma que la presión interna del recipiente se equipara automáticamente a la presión atmosférica exterior, volviéndose a repetir el tratamiento con un nuevo lote de alimentos. Las altas presiones empleadas, y los ciclos
30 continuos de carga y descarga que provocan unos cambios de presión notables (entre la presión atmosférica exterior y la presión interna de tratamiento), hacen que la vida útil de los recipientes se vea disminuida drásticamente, apareciendo grietas en la estructura del recipiente que a la larga pueden provocar su fallo por rotura.

35 Por ello, los recipientes para el tratamiento de alimentos se deben diseñar de manera que se

aumente su vida a fatiga en la medida de lo posible. Los recipientes de tratamiento de alimentos están generalmente contruidos de acero y comprenden al menos dos camisas cilíndricas que están dispuestas de forma concéntrica una dentro de la otra, con una primera camisa de acero inoxidable, denominada “*liner*”, y una segunda camisa de acero de alta resistencia que se dispone rodeando a la primera camisa, denominada “*jacket*”.

El procedimiento habitual para fabricar los recipientes se basa en una unión de las dos camisas por diferencia térmica. Para ello, se calienta la segunda camisa a una temperatura del orden de 500° hasta que se alcanza un valor de dilatación térmica adecuado para la unión de las camisas, momento en el cual se introduce la primera camisa dentro de la segunda camisa, dejándose enfriar el conjunto de ambas camisas hasta obtener la unión deseada.

Para aumentar la vida a fatiga de las camisas se puede aplicar deformaciones plásticas en el interior de las mismas en un proceso conocido como “*autofrettage*”. Este proceso consiste en aplicar presión, bien mediante medios mecánicos o hidráulicos, en el interior de la camisa, provocando unas tensiones residuales compresivas en los diámetros interiores de las camisas. El “*autofrettage*” se puede realizar sobre una, o las dos camisas, previamente a su unión por diferencia térmica, o después de la unión sobre el conjunto de las dos camisas unidas.

De esta manera, el proceso habitual de fabricación de los recipientes de tratamiento de alimentos comprende al menos una etapa de unión de las camisas por diferencia térmica mediante calentamiento, y adicionalmente puede comprender una etapa de deformación plástica (“*autofrettage*”), mediante medios mecánicos o hidráulicos, que se realiza antes y/o después de la unión de las camisas.

Por otro lado, cuando se requiere realizar un “*autofrettage*” previo a la unión de las camisas, el calentamiento que obligatoriamente se realiza en el proceso de unión, provoca una relajación de tensiones residuales en las camisas, el cual provoca una reducción muy importante en la vida a fatiga esperada en los recipientes, desperdiciándose en parte los efectos beneficios producidos por el “*autofrettage*” previo.

Se hace por tanto necesario un procedimiento de fabricación de recipientes de tratamiento de alimentos a alta presión que simplifique el proceso de fabricación actualmente empleado,

evitando cualquier etapa de calentamiento.

Objeto de la invención

- 5 De acuerdo con la invención se propone un procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión que resulta en un procedimiento mejorado, sencillo y de bajo coste que evita la necesidad de emplear una etapa de calentamiento para la fabricación del recipiente.
- 10 El procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión de la invención comprende las etapas de:
- emplear al menos dos cuerpos tubulares que tienen un pared exterior y una pared interior, donde el diámetro de la pared exterior del primer cuerpo tubular es mayor que el
 - 15 diámetro de la pared interior del segundo cuerpo tubular,
 - aplicar presión sobre la pared interior del segundo cuerpo tubular para generar una deformación elástica, o una deformación plástica parcial, del segundo cuerpo tubular hasta que el diámetro de la pared interior del segundo cuerpo tubular sea mayor que el diámetro de la pared exterior del primer cuerpo tubular,
 - 20 • disponer el primer cuerpo tubular dentro del segundo cuerpo tubular y dejar de aplicar presión, tal que la pared interior del segundo cuerpo tubular tiende a recuperar su forma uniéndose a la pared exterior del primer cuerpo tubular.

Se ha previsto que sobre la pared interior del segundo cuerpo tubular se aplique una presión

25 hidráulica mediante un fluido, estando preferentemente la presión hidráulica aplicada entre 2000-8000 bares para obtener una deformación elástica, o una deformación plástica parcial, del segundo cuerpo tubular.

Según un ejemplo de la invención, el primer cuerpo tubular se desplaza axialmente dentro

30 del segundo cuerpo tubular mediante una diferencia de presiones aplicada entre los extremos del primer cuerpo tubular, donde la diferencia de presiones se origina inyectando fluido a diferentes presiones en los extremos de una vasija empleada para la unión de los cuerpos tubulares.

35 Según otro ejemplo de la invención, el primer cuerpo tubular se desplaza axialmente dentro

del segundo cuerpo tubular por la acción de un pistón hidráulico anular, el cual es desplazado por la diferencia de presiones originada al inyectar fluido a diferentes presiones en los extremos de la vasija.

- 5 Según otro ejemplo de la invención, el primer cuerpo tubular se desplaza axialmente dentro del segundo cuerpo tubular empleando la fuerza de la gravedad, para lo cual los cuerpos tubulares se sitúan en una disposición vertical en la vasija.

Se obtiene así un procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión que no emplea una etapa de calentamiento para realizar la unión, y
10 que únicamente emplea presión. De esta manera se obtiene un procedimiento en donde al mismo tiempo que se realiza la unión por aplicación de presión se somete al segundo cuerpo tubular del recipiente a un proceso de “autofrettage” simultáneo.

15 **Descripción de las figuras**

La figura 1 muestra una vista en sección esquemática de los cuerpos tubulares antes de su unión.

- 20 La figura 2 muestra una vista representativa de la aplicación de presión sobre la pared interior del segundo cuerpo tubular para aumentar su diámetro.

La figura 3 muestra la disposición del primer cuerpo tubular en el segundo cuerpo tubular.

- 25 La figura 4 muestra una vista en sección esquemática de los cuerpos tubulares unidos.

La figura 5 muestra una vista esquemática de una vasija empleada en la unión de los cuerpos tubulares.

30 **Descripción detallada de la invención**

- Los recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión comprenden al menos dos cuerpos tubulares (1,2) de un material metálico, tal como acero. El recipiente para el tratamiento de alimentos a alta presión fabricado mediante el procedimiento de la invención
35 comprende un primer cuerpo tubular (1) que tiene una pared exterior (11) y una pared

interior (12), y un segundo cuerpo tubular (2) que tiene una pared exterior (21) y una pared interior (22), quedando los cuerpos tubulares (1,2) en una disposición concéntrica, en donde el primer cuerpo tubular (1) está dispuesto dentro del segundo cuerpo tubular (2).

5 El procedimiento de la invención comprende una primera etapa en la que se emplean un primer y un segundo cuerpos tubulares (1,2), y en donde el primer cuerpo tubular (1) tiene una pared exterior (11) con un diámetro (d) mayor que el diámetro (D) de la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2), tal y como se observa en la figura 1.

10 Como se observa en la figura 2, en una segunda etapa del procedimiento se aplica una presión sobre la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) que produce una deformación elástica o elastoplástica del segundo cuerpo tubular (2), provocando que el diámetro (D') de la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) aumente hasta ser mayor que el diámetro (d) de la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1). La presión
15 aplicada sobre el segundo cuerpo tubular (2), y el tiempo de aplicación de dicha presión, se seleccionan en función del material del segundo cuerpo tubular (2) y del diámetro (D') de la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) que se pretenda obtener.

En una tercera etapa del procedimiento, aprovechando la deformación creada en el segundo
20 cuerpo tubular (2), se introduce el primer cuerpo tubular (1) dentro del segundo cuerpo tubular (2), tal y como se observa en la figura 3.

Posteriormente, y como se observa en la figura 4, cuando el primer cuerpo tubular (1) se ha introducido en el segundo cuerpo tubular (2, se deja de aplicar presión sobre la pared
25 interior (22) del segundo cuerpo tubular (2), de forma que el segundo cuerpo tubular (2) tiende a recuperar el diámetro inicial (D) de su pared interior (22), estableciéndose una interferencia mecánica entre la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) y la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1), que provoca la unión de ambos cuerpos tubulares (1,2).

30 La presión aplicada sobre la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) se puede realizar mediante una presión mecánica o mediante una presión hidráulica, si bien se ha previsto aplicar una presión hidráulica mediante un fluido tal como agua, preferentemente una presión hidráulica de entre 2000-8000 bares, la cual es adecuada para crear una
35 deformación que aumenta el diámetro (D) de la pared interior (22) del segundo cuerpo

tubular (2) lo suficiente como para introducir el primer cuerpo tubular (1) en su interior.

La presión aplicada además de emplearse para la unión con el primer cuerpo tubular (1) resulta en un proceso simultaneo de “autofretage” del segundo cuerpo tubular (2), de manera que se mejora la vida a fatiga de dicho segundo cuerpo tubular (2) por las deformaciones generadas.

Para la unión de los cuerpos tubulares (1,2) se emplea una vasija (30) en donde se inyecta un fluido a presión, tal como agua. La vasija (30) tiene dos entradas de fluido (31) para la inyección de fluido a alta presión (2000-8000 bares) cada una de las cuales está dispuesta en un extremo de la vasija (30).

Tal y como se observa en la figura 5, antes de proceder a la unión, los dos cuerpos tubulares (1,2) se disponen enfrentados en el interior del recipiente (30), quedando coaxialmente alineados, de manera que mediante un desplazamiento axial del primer cuerpo tubular (1) se introduce el primer cuerpo tubular (1) dentro del segundo cuerpo tubular (2).

Según un ejemplo de la invención, el primer cuerpo tubular (1) se empuja dentro del segundo cuerpo tubular (2) mediante una presión diferencial aplicada entre los extremos del primer cuerpo tubular (1), para lo cual se varía ligeramente las presiones aplicadas por las dos entradas de fluido (31) de los extremos de la vasija (30). En cualquier caso, las presiones aplicadas para forzar el desplazamiento axial del primer cuerpo tubular (1) serán unas presiones adecuadas para mantener dilatado el segundo cuerpo tubular (2) durante la introducción del primer cuerpo tubular (1).

Según otro ejemplo de la invención, el recipiente (30) tiene un pistón hidráulico anular (32) que está configurado para desplazar axialmente el primer cuerpo tubular (1) dentro del segundo cuerpo tubular (2), empleándose la presión diferencial creada entre las entradas de fluido (31) para desplazar axialmente el pistón hidráulico anular (32).

Según otro ejemplo de la invención, el recipiente (30) está situado en una posición en donde los cuerpos tubulares (1,2) quedan en una disposición vertical, tal que el desplazamiento axial del primer cuerpo tubular (1) dentro del segundo cuerpo tubular (2) se realiza por gravedad.

Una vez unidos los dos cuerpos tubulares (1,2), el diseño del recipiente puede requerir un revestimiento exterior, para ello rodeando la pared exterior (21) del segundo cuerpo tubular (2) se puede disponer un alambre, conocido como técnica de "*wire round*", se pueden disponer unos anillos, o se puede disponer un tercer cuerpo tubular.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión caracterizado por que comprende las etapas de:

5

- emplear al menos dos cuerpos tubulares (1,2) que tienen una pared exterior (11, 21) y una pared interior (12, 22), donde el diámetro (d) de la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1) es mayor que el diámetro (D) de la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2),

10

- aplicar presión sobre la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) para generar una deformación elástica, o una deformación plástica parcial, del segundo cuerpo tubular (2) hasta que el diámetro (D') de la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) sea mayor que el diámetro (d) de la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1),

15

- disponer el primer cuerpo tubular (1) dentro del segundo cuerpo tubular (2) y dejar de aplicar presión, tal que la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) tiende a recuperar su forma uniéndose a la pared exterior (11) del primer cuerpo tubular (1).

2.- Procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión, según la reivindicación 1, caracterizado por que sobre la pared interior (22) del segundo cuerpo tubular (2) se aplica una presión hidráulica mediante un fluido.

20

3.- Procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión, según la reivindicación anterior, caracterizado por que la presión hidráulica aplicada está entre 2000-8000 bares.

25

4.- Procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer cuerpo tubular (1) se desplaza axialmente dentro del segundo cuerpo tubular (2) mediante una diferencia de presiones aplicada entre los extremos del primer cuerpo tubular (1).

30

5.- Procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el primer cuerpo tubular (1) se desplaza axialmente dentro del segundo cuerpo tubular (2) por la acción de un pistón hidráulico anular (32).

35

6.- Procedimiento de fabricación de recipientes para el tratamiento de alimentos a alta presión, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el primer cuerpo tubular (1) se desplaza axialmente dentro del segundo cuerpo tubular (2) empleando la fuerza de la gravedad.

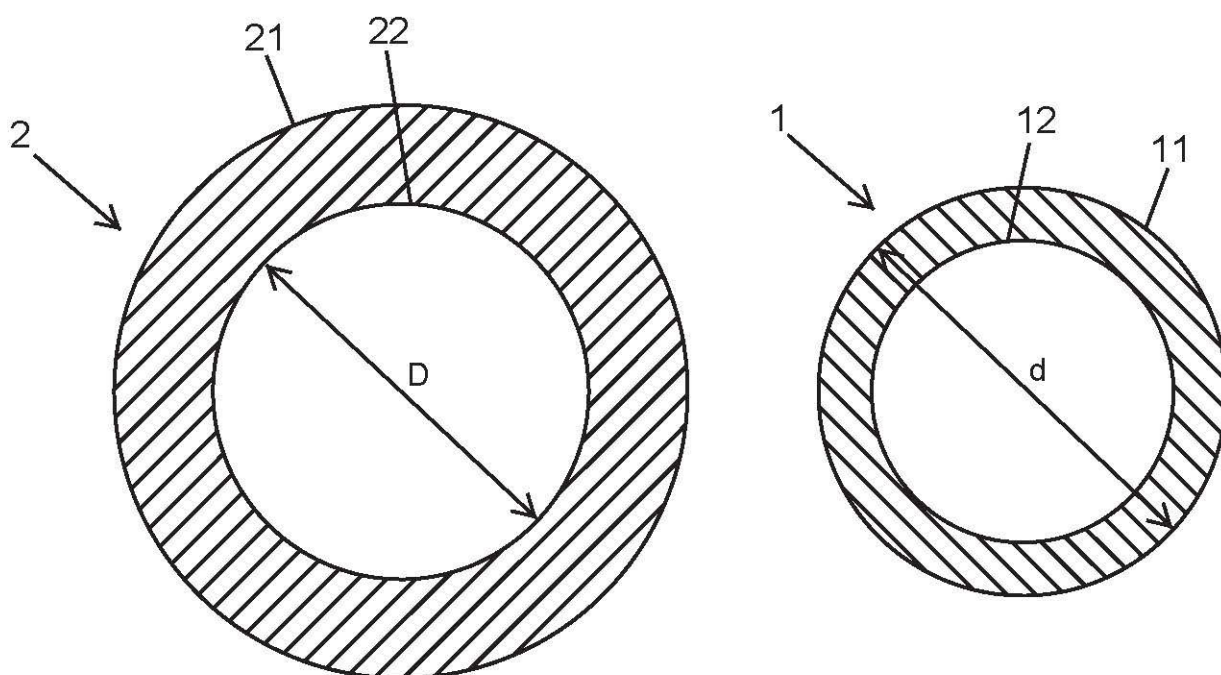


FIG.1

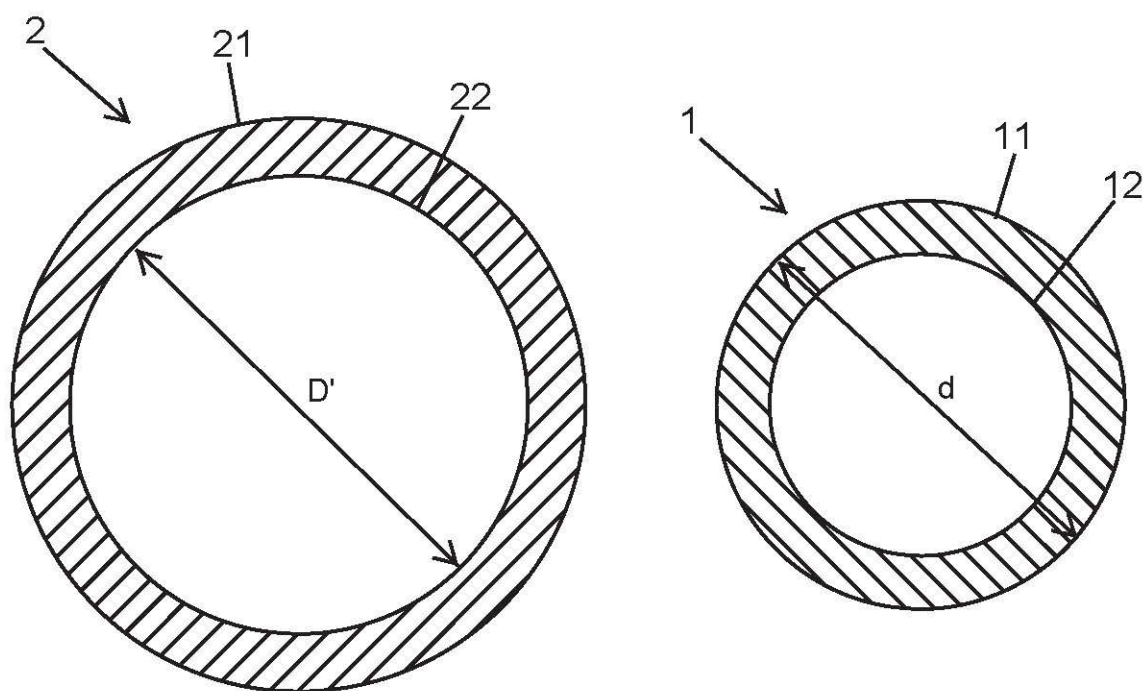


FIG.2

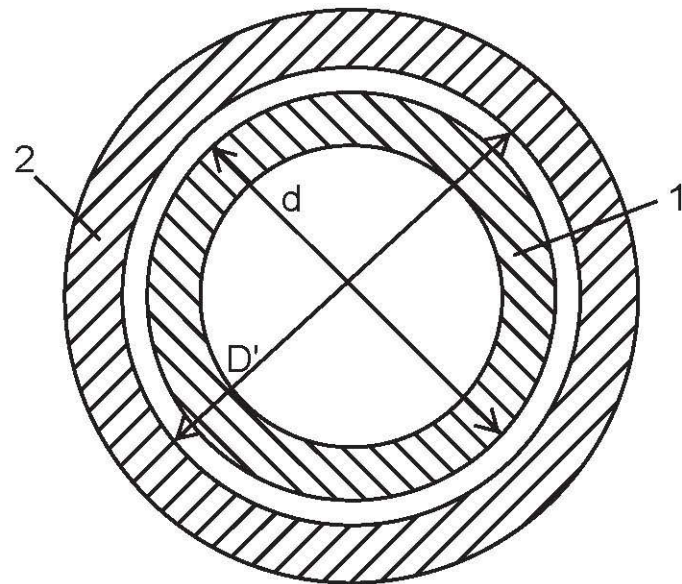


FIG. 3

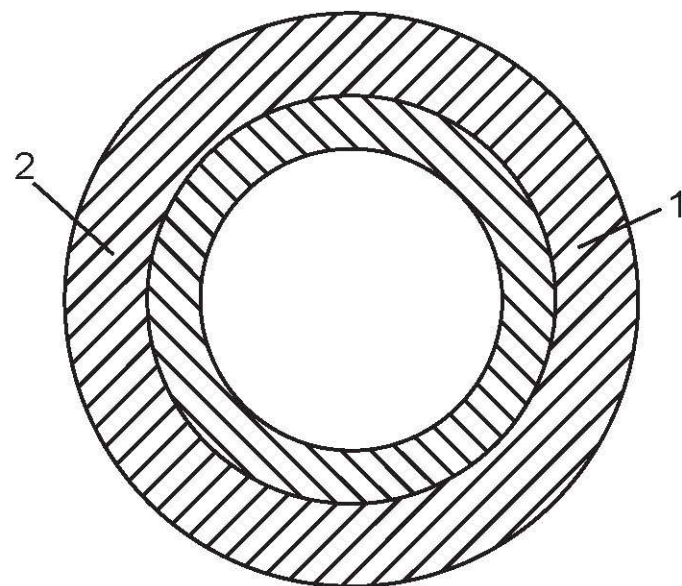


FIG. 4

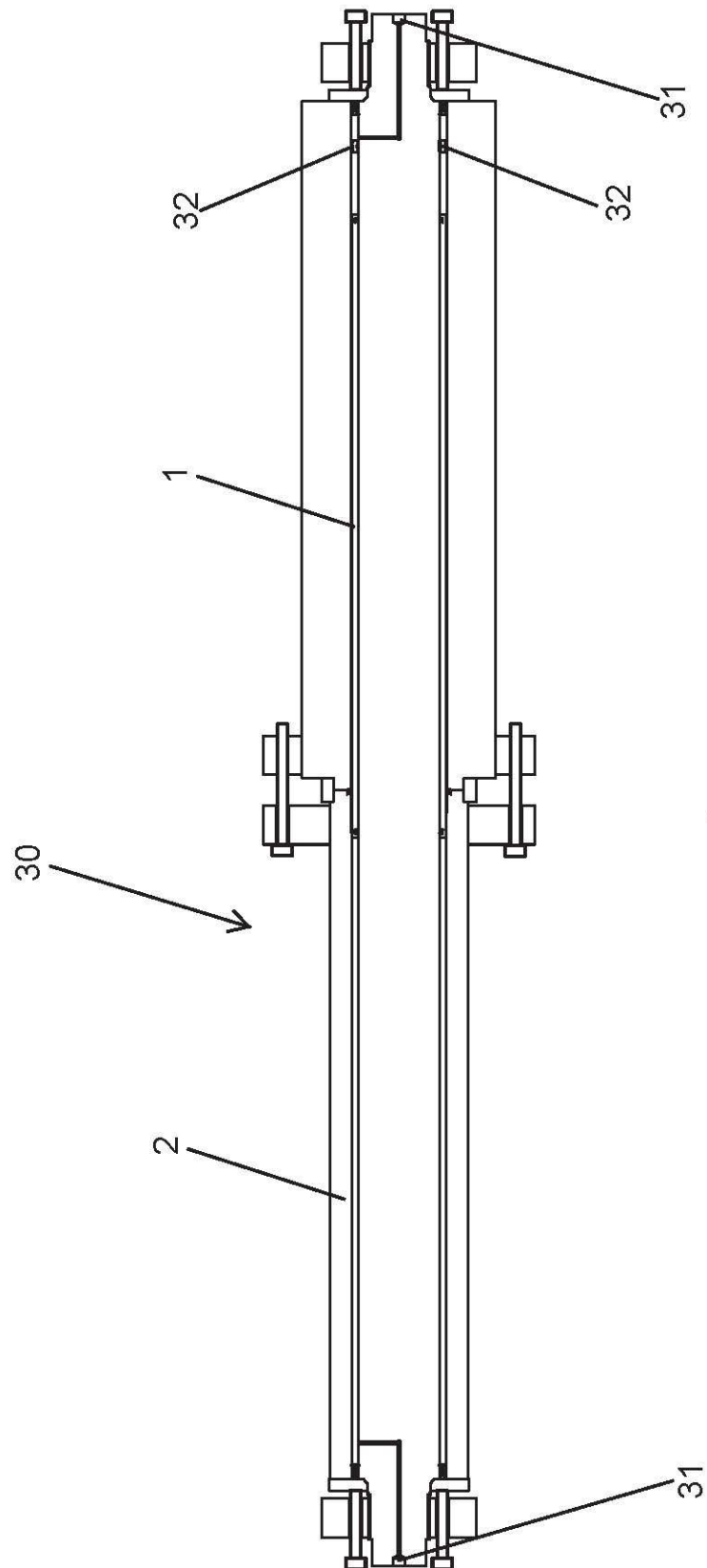


FIG. 5



- ②① N.º solicitud: 201630375
②② Fecha de presentación de la solicitud: 30.03.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B21D51/24** (2006.01)
B21D26/02 (2011.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 332807 A1 (BVS) 01/12/1967, Página 4, figura 1.	1-6
A	US 3345732 A (BROWER DAVID F) 10/10/1967, Columna 2, líneas 40 a 70, figura 1.	1-6
A	US 1743877 A (BENJAMIN BROIDO) 14/01/1930, Reivindicaciones, figura 4.	1-6
A	US 3064344 A (CHRISTIAN ARNE) 20/11/1962, columna 3, figuras.	1-6
A	US 3068562 A (LONG CHARLES A) 18/12/1962, resumen, figura 1.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.09.2017

Examinador
A. Pérez Igualador

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B21D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.09.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 332807 A1 (BVS)	01.12.1967
D02	US 3345732 A (BROWER DAVID F)	10.10.1967
D03	US 1743877 A (BENJAMIN BROIDO)	14.01.1930
D04	US 3064344 A (CHRISTIAN ARNE)	20.11.1962
D05	US 3068562 A (LONG CHARLES A)	18.12.1962

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 describe un procedimiento para fabricación de objetos cilíndricos, en particular de objetos sometidos a presión externa (p. ej. submarinos, canalizaciones sumergidas). Se disponen dos cuerpos tubulares de diferente diámetro uno dentro de otro. Se crea una cámara hermética entre las paredes de ambos (figura 1) que se llena de agua. Una presión es ejercida en dicha cámara de modo que el cuerpo tubular mayor es comprimido y deformado hasta sobrepasar el límite de elasticidad del material y quedar apretado contra la pared exterior del cuerpo tubular menor.

El objeto de la reivindicación 1ª de diferencia de D01 en que la presión se utiliza para ensanchar el cuerpo mayor, no para comprimirlo, y en que el cuerpo menor se introduce después de dicha aplicación de presión hidráulica.

El documento D02 describe un método para unir dos miembros cilíndricos uno dentro de otro. Consiste en dilatar el cilindro exterior térmicamente, enfriar el interior de modo que mengua, introducirlo dentro del exterior y dejar que se igualen las temperaturas en la temperatura ambiental quedando así fijos y apretados uno dentro del otro.

El objeto de la solicitud se diferencia de este documento en que la dilatación se lleva a cabo por medio de presión hidráulica.

El documento D03 describe un método de fabricación de cámaras cilíndricas de alta presión, por ejemplo para vapor de agua. Consiste en colocar telescópicamente al menos una pieza cilíndrica por el exterior de la primera pared de la cámara final, después mediante presión interior se unen firmemente en contacto las paredes.

El objeto de la solicitud es diferente ya que no tiene como primer paso la colocación de los tubos uno dentro del otro.

El documento D04 describe un método para fabricar recipientes de presión que consiste en insertar un recubrimiento dentro del cuerpo cilíndrico principal, siendo el recubrimiento también cilíndrico de diámetro exterior algo menor que el diámetro interior del cuerpo principal, a continuación se aplica presión desde dentro hasta que el recubrimiento, expandiéndose plásticamente, entra en contacto con las paredes interiores del cuerpo cilíndrico principal, expandiéndose éste sólo dentro de los límites de la deformación elástica.

El objeto de la solicitud es diferente ya que el cilindro exterior se expande elásticamente antes de la inserción del cilindro interior.

El documento D05 describe un método de fabricación de depósitos a presión en el cual un cilindro se introduce dentro otro de mayor diámetro después de haber sido expandido. Sin embargo esta expansión se realiza térmicamente.

En conclusión las reivindicaciones de la solicitud cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva (Art. 4º, 6º y 8º de la Ley de Patentes 11/1986).