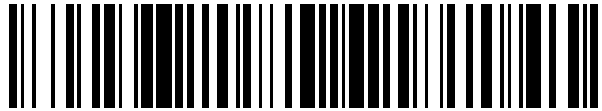


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 504 916**

21 Número de solicitud: 201430104

51 Int. Cl.:

F16L 21/04 (2006.01)
F16L 19/025 (2006.01)
F16L 23/028 (2006.01)
F16L 9/18 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

29.01.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.10.2014

Fecha de la concesión:

24.02.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

03.03.2015

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)
C/ Ramiro de Maeztu 7
28040 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

MARTÍNEZ-VAL PEÑALOSA, José María

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **Junta rotativa para ensamblar tubos fijos con tubos rotatorios**

57 Resumen:

Junta rotativa para ensamblar tubos fijos con tubos rotatorios. Comprende una pieza nexa cilíndrica (4) con un reborde transversal (9), soldada en el extremo del tubo fijo (2) y con rosca en su superficie interior; en la que va enroscado el extremo del tubo rotatorio (1), quedando apesada una arandela (8) entre dicho tubo rotatorio y dicha pieza nexa; y habiendo en la parte externa del tubo rotatorio una escuadra anular (5) con una segunda arandela (11) apesada por una brida (12) atornillada al exterior de la pieza nexa. Para trasegar dos fluidos diferentes, uno de ellos va por un tubo satélite (22) que rota todo él alrededor del eje de giro (3), y se conecta con su correspondiente tubo fijo (25) a través de una pieza hueca anular delimitada por dos superficies cilíndricas roscadas (18, 19) con el mismo paso de rosca que la unión central (7).

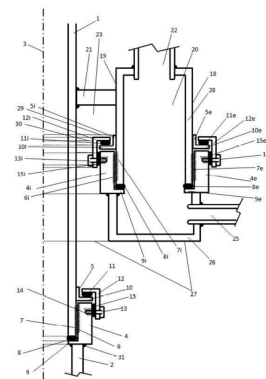


Figura 5

ES 2 504 916 B2

DESCRIPCIÓN

JUNTA ROTATIVA PARA ENSAMBLAR TUBOS FIJOS CON TUBOS ROTATORIOS

SECTOR DE LA TÉCNICA

5 La invención se encuadra en el campo de los sistemas térmicos y de fluidos que requieren uniones entre tubos que están fijos, como son los que distribuyen o acarrean fluidos en redes fijas en tierra, y tubos que giran lentamente a lo largo del tiempo, y en el período de operación que tienen, no llegan a realizar un giro completo, volviendo después a su posición inicial.

10 Este es el caso de muchos tipos de sistemas solares térmicos, como son los paraboloïdes de revolución y los cilindros parabólicos; rotando los tubos de estos últimos con eje horizontal, y los primeros con eje vertical, más otro eje de inclinación variable.

15 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

 Aunque son múltiples las juntas comerciales existentes, la mayor parte de ellas son para conexiones de muy delgado calibre y baja temperatura, como son las de aire comprimido. Como juntas rotativas más elaboradas, se pueden citar las patentes US6581653, que utiliza muelles interiores para forzar el cierre de la
20 vía de escape, US6698669 que tiene la vía de escape dispuesta en forma radial, existiendo una placa anular para estrangular el paso de fluido; y la US7004509, que minimiza la sección de paso en la conexión propiamente dicha, para inducir mucha pérdida de carga por la vía de fuga.

 En el campo termo-solar hay varias patentes sobre juntas rotativas,
25 particularmente para colectores cilindro-parabólicos, como son la EP1998120y al EP2270380. Otras patentes relativas a este campo optan por otra vía, como es la de las mangueras flexibles, según puede verse en las patentes EP2326864y DE102012210045.

 Ninguna de ellas, ni ninguna conocida del solicitante, constituye un
30 verdadero antecedente de la invención, totalmente pensada para aplicaciones que no llegan a completar una vuelta completa en su ciclo operativo, volviendo a la posición inicial para comenzar el nuevo ciclo.

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER

El problema a resolver es dar continuidad, sin pérdidas de fluido, al paso de un fluido desde un tubo que rota sobre su eje longitudinal, a otro que está fijo; o viceversa; particularmente cuando la secuencia de operación del sistema requiere menos de una vuelta completa en el tubo rotatorio, que ha de volver a su posición inicial una vez acabado su ciclo operacional.

Este es el caso, como ya se ha dicho, de varios dispositivos de captación térmica de radiación solar concentrada, que a lo largo de un día deben seguir al sol en su trayectoria, pero tras la puesta de sol, el dispositivo ha de recuperar su posición inicial, para funcionar en la siguiente jornada.

También es el caso de hornos que tuestan alternativamente, hacia un lado y hacia otro, haciendo pasar un gas caliente entre las piezas por hornear.

El problema a resolver es cómo configurar esa unión, particularmente cuando el fluido que circula está a alta presión y alta temperatura.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La invención comprende:

- un tubo fijo y un tubo giratorio, teniendo el tubo giratorio la cara externa de su extremo roscada en varias vueltas, enroscándose en la cara interna de la pieza nexa que se suelda en el extremo del tubo fijo, siendo esta pieza nexa un cilindro corto y grueso, con un labio o pequeña ménsula anular transversal, proyectada hacia el interior, y un cuerpo principal cilíndrico roscado en su cara interior con el mismo paso de rosca que la cara exterior del tubo giratorio, con el cual se enrosca;
- y al ser solidaria la pieza nexa con el tubo fijo, cuando el tubo rotativo gira en un sentido, se afianza la rosca, y cuando gira en el otro sentido se libera la rosca, pero menos de una vuelta, habiendo una pluralidad de pasos de rosca en esa unión roscada;
- y acaba el tubo giratorio, por su extremo, en un corte plano transversal de dicho tubo, identificado como tope plano de dicho tubo, que choca con el labio o ménsula anular interior de la pieza nexa, si se enrosca a tope, lo cual no llega a ocurrir por interponer entre ambas superficies, apoyada en dicho labio, una arandela de dimensiones radiales que coinciden con dicho labio, y está hecha de

- 5 un material que permanece sólido a la temperatura de operación, y a dicha temperatura tiene un módulo elástico, o cociente entre tensión mecánica y deformación unitaria, menor que el del material de los tubos; siendo un ejemplo de esto las arandelas de silicona trabajando en montajes de tubos de acero, pudiendo disponerse no sólo una arandela, sino un apilamiento de ellas;
- 10 - habiendo además una escuadra anular solidaria a la cara externa del tubo giratorio, que se suelda a él en posición tal que queda su aleta anular transversal cerca del extremo libre de la pieza nexa, sin llegar a tocarse en ninguna posición de giro la pieza nexa y dicha escuadra anular externa;
- 15 - existiendo además una brida anular en forma de tapa con parte central hueca, concéntrica por fuera de la pieza nexa, compuesta por un cuerpo cilíndrico y una placa transversal anular con todo el centro hueco para que pase con holgura el tubo giratorio, quedando fijada la brida a la pieza nexa, mediante soldadura o por tornillos radiales con su consiguiente junta tórica o cilíndrica entre la pieza nexa y la cara interior de la parte cilíndrica o faldón de la brida, dejando un espacio anular entre la parte interior de la tapa anular de la brida, y la aleta de la escuadra anular externa solidaria al tubo giratorio;
- 20 - ubicando una arandela, o apilamiento de arandelas, similares a la antedicha arandela elástica del tope del tubo giratorio, en el espacio anular que queda entre dicha parte interior de la tapa de la brida, y la escuadra anular externa solidaria al tubo giratorio.
- 25 Cuando el tubo rotativo gira en el sentido de afianzar la unión roscada, comprime y deforma la arandela de su propio tope, que cierra así mejor ese huelgo, y libera sin embargo a la arandela de la brida, pues se aumenta el espacio que queda entre dicha parte interior de la tapa anular de la brida, y la escuadra anular externa solidaria al tubo giratorio.
- 30 Por el contrario, cuando el tubo rotativo gira en el sentido de liberar la unión roscada, libera asimismo de compresión la arandela de su propio tope, y por el contrario, comprime y deforma a la arandela de la brida, pues disminuye el espacio que queda entre la parte interior de la tapa anular de la brida, y la escuadra anular externa solidaria al tubo giratorio, cerrándose mejor ese huelgo.

De esta manera, uno de los dos huelgos por los que tiene que pasar sucesivamente una fuga de fluido, está muy bien cerrado, por la compresión de la arandela, o están los dos suficientemente bien cerrados, cuando el giro del tubo esté justo a mitad de vuelta

- 5 Cuando solo hay un tubo giratorio, por el que pasa un fluido desde un extremo de entrada a otro de salida, conectados cada extremo a un tubo fijo, se aplica la invención en cada extremo.

Cuando el tubo de aporte de fluido calorífero y el tubo de extracción del fluido deben entrar y salir por el mismo sitio, uno de los tubos va por el centro, siendo
10 coincidentes su propio eje geométrico y el eje de rotación del sistema; y la otra corriente fluida puede ir:

- en una tubería de sección recta anular, conformada por dos cilindros concéntricos con la tubería central y de radios mayores que el radio de dicha tubería central;
- 15 - en uno o varios tubos convencionales que giran asociadamente al tubo central, como tubos satélites;

y bien la tubería anular, bien dichos tubos satélites, entroncan con una pieza hueca anular compuesta por dos paredes cilíndricas, concéntricas al eje general de giro, formando ambas paredes una única pieza por estar unidas entre sí por
20 una corona circular que está parcialmente horadada para entroncar con la tubería anular o con los tubos satélites; rotando dicha pieza hueca anular de manera solidaria a la tubería rotativa central, y teniendo dicha pieza rotativa anular las superficies exteriores, en su parte extrema, provistas de sendas roscas, con el mismo paso de rosca por vuelta que en el tubo rotativo central; y
25 cada una de las superficies cilíndricas de dicha pieza rotativa anular se enrosca en otra superficie cilíndrica roscada con su mismo paso de rosca e igual radio desde el centro de giro, estando estas últimas superficies fijas respecto de tierra, y siendo solidarias entre sí por estar unidas por una base anular que bien por el fondo, bien lateralmente, va horadada para que al menos salga un tubo fijo por el
30 que circula el fluido que se trasiega; y estando cada pareja de superficies enroscadas dotada de un sistema de doble junta, igual al aplicado a la superficie exterior del tubo rotativo central; y al tener el mismo paso de rosca absoluto dicha conducción central y las dos superficies, interna y externa de la pieza

anular rotativa, en cualquier giro que se haga, las tres uniones se desplazan lo mismo en sentido axial del eje de rotación.

EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 muestra el corte de la unión entre un tubo giratorio, arriba, y otro fijo, abajo, con la pieza nexa en el medio más la brida exterior. .

La figura 2 muestra un corte, transversal al eje, de la unión expuesta en la figura 1.

La figura 3 es similar a la 1, pero con la invención aplicada en ambos extremos del tubo giratorio (1).

La figura 4 es similar a la 2, pero incluyendo dos tubos satélites.

La figura 5 muestra el corte en sentido longitudinal de la unión de un tubo central giratorio con otro fijo, más la conexión de un tubo satélite asociado al central en su giro, con su correspondiente tubo fijo (del sistema fijo en tierra).

MODO PREFERENTE DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Para facilitar la comprensión de las figuras de la invención, y de sus modos de realización, a continuación se relacionan los elementos relevantes de la misma:

1. Tubo giratorio, o rotativo.
2. Tubo fijo.
3. Eje de giro del tubo giratorio y de sus tubos satélites, si los hay.
4. Pieza nexa, soldada al tubo fijo, consistente en un cuerpo cilíndrico con un reborde o labio (9) con forma de corona circular interior, .
5. Escuadra anular soldada al exterior del tubo giratorio.
6. Superficie roscada del interior de la pieza nexa.
7. Superficie roscada del exterior del tubo giratorio 1.
8. Arandela, o apilamiento de arandelas, de material sólido a las temperaturas a tratar, apresada entre el tubo 1 y el labio (9) de la pieza nexa (4).
9. Labio o reborde de la pieza nexa (4)

10. Aleta anular transversal de la escuadra anular (5) soldada al exterior del tubo giratorio.
11. Arandela, o apilamiento de arandelas, de material sólido a las temperaturas a tratar, apresada entre la aleta (10) de la escuadra anular 5 y la tapa (17) de la brida 12.
12. Brida (representando varias bridas distribuidas alrededor de la cara externa de la pieza nexa).
13. Tornillo de sujeción de la brida 12 a la pieza nexa 4.
14. Hueco roscado en la pieza nexa 4 para alojar al tornillo 13.
- 10 15. Junta toroidal, de material sólido a las temperaturas a tratar, apresada alrededor de la pieza nexa 4 por los faldones de las bridas 12.
16. Faldón de la brida 12, con agujero para su fijación por tornillo.
17. Tapa de la brida 12.
- 15 18. Superficie del cilindro concéntrico al eje de giro que delimita por el exterior la pieza rotativa anular (28) de conexión de los tubos satélites (22) con el tubo fijo (25) a través de la pieza anular fija (26).
19. Superficie del cilindro concéntrico al eje de giro que delimita por el interior la pieza rotativa anular (28) de conexión de los tubos satélites (22) con el tubo fijo (25) a través de la pieza anular fija (26).
- 20 20. Interior de la pieza rotativa anular (28), donde se produce el paso de ese fluido desde los tubos fijos en tierra (25) y los tubos satélites giratorios (22) o viceversa.
21. Piezas de unión entre el tubo central giratorio (1) y la pieza rotativa anular (28) o eventualmente entre el tubo central y los tubos satélites (22)
- 25 22. Tubos satélites.
23. Espacio anular hueco entre el tubo giratorio (1) y la superficie cilíndrica (19) que delimita por dentro a la pieza (28).
24. Conducto fijo en tierra conectado al tubo fijo 2 (figuras 2 y 4).
25. Conductos fijos en tierra por los que se trasiega el fluido de los tubos satélites 22 (figuras 4 y 5).
- 30

26. Pieza anular fija de la unión de los tubos satélite (22) con el tubo fijo en tierra (25) de trasiego del fluido que no va por la conducción central.

27. Superficie inferior de la pieza anular fija (26).

5 28. Cuerpo de la pieza rotativa anular que gira alrededor del eje 3, y está delimitado radialmente por las superficies cilíndricas (18) y (19)..

29. Línea circular de la parte superior de la escuadra anular 5i.

30. Línea circular de la cara superior de la junta toroidal 11i.

31. Cordones de soldadura de la pieza nexa al tubo fijo.

10 En los identificadores de las figuras 3 y 5 se han empleado números que en algunos casos van seguidos de las letras a, e, ó i. Ello significa que la naturaleza de ese elemento es la indicada por el número, pero está ubicado según la siguiente identificación:

- La letra a significa que el elemento se aplica en el otro extremo del tubo rotativo (1).
- 15 - La letra i significa que se aplica a la unión cilíndrica entre las piezas 28 y 26 por su cara interior, que da hacia el tubo 1.
- La letra e significa que se aplica a la unión cilíndrica entre las piezas 28 y 26 , en su cara exterior.

20 Para la aplicación de la invención y su materialización se ha de contar con tubos apropiados a la temperatura y presión de trabajo, y que sean torneables con facilidad para imprimirles la rosca, si no la tienen ya. Las piezas nexa deben ser lógicamente del mismo material, e igualmente las piezas anulares fija (28) y giratoria (26) de la conexión de los tubos satélites con los tubos fijos en tierra. Lo más común es que sean de acero, pero en algunas aplicaciones pueden ser de
25 cobre o sus aleaciones.

El material más complejo de seleccionar es el de las arandelas elásticas, que han de permanecer en estado sólido (aunque tengan mucha elasticidad) en todo el rango operativo de temperaturas. Para uniones por debajo de 350 °C, lo ideal son juntas de silicona tipo RED, empleadas para crisoles de plomo fundido. Muy
30 por encima de esa temperatura se puede recurrir a grafito, y para temperaturas intermedias cabe recurrir al bronce. En general, el principio de selección es que el módulo de Young que mide la relación tensión/deformación sea menor que

dicho valor para el material de los tubos, de tal manera que ante la presión provocada por algún mecanismo, como es la rosca, lo que se deforme esencialmente sea la junta (8, 11 y 15) elásticamente.

5 Para montar las uniones son indispensables las piezas nexos (4), con sus aditamentos complementarios: la escuadra anular (5), que debe ser un anillo que abrace a la superficie cilíndrica a la que se aplica, a lo largo de toda la circunferencia, más su aleta; y la brida (12), que no es imprescindible que sea una pieza anular continua, sino que puede estar conformada por una serie de unidades, cada una atornillada a la pieza nexo donde corresponda, de tal modo
10 que la junta anular (15) quede presionada por los tornillos (13) y la junta (11) por la aleta de la escuadra anular (10) contra la tapa de la brida (17).

Para el montaje hay que ir siempre de dentro a afuera, habiendo dejado ya insertados los cuerpos anulares, como las arandelas, antes de iniciar la unión roscada. En el caso de unión doble como la expuesta en la figura 5 (típicamente
15 aplicada a un fluido que entra y sale por el mismo lado en una aplicación) es imprescindible mantener en todas las roscas el mismo paso absoluto, de tal modo que el desplazamiento en sentido axial sea igual en todas las uniones roscadas, cuando giran una misma fracción de vuelta al eje.

Una prescripción a añadir para el correcto funcionamiento de la invención es que
20 el avance total a lo largo de la dirección axial en un ciclo operativo, al efectuar el giro de rosca correspondiente, no debe exceder el valor de máxima deformación elástica de las juntas de cierre axial (8 y 11). Esto puede obligar a alturas de dichas juntas que sean mucho mayores que su espesor anular, por lo cual pueden deformarse fuertemente por pandeo. En ese caso es generalmente
25 aconsejable poner varias juntas o arandelas de junta una sobre otra, hasta alcanzar la altura requerida. Empleando criterios físicos de resistencia de materiales, para cada una de las arandelas o apilamientos de éstas en su hueco al efecto, se toma como referencia la distancia de avance total en la unión roscada a la que está asociado el hueco, medida en la dirección axial y a lo largo
30 del semiciclo operativo de compresión de las arandelas en cuestión mediante el correspondiente giro de rosca, y dicha distancia de referencia, dividida por la altura en sentido axial de la arandela o apilamiento de arandelas, da un cociente que es menor que el límite de deformación elástica, expresado este límite como cociente entre la tensión de compresión con la que se alcanza el límite de

deformación elástica del material de la arandela, dividida por el módulo de Young, o módulo elástico de dicho material.

El montaje requiere disponer previamente de todas las piezas relacionadas en la lista previa, con las medidas ajustadas a las tuberías a unir. Mención
5 fundamental merece la pieza nexa, que ha de roscarse por dentro con el mismo paso que se haya grabado en el tubo rotatorio. Dicha pieza debe llevar un saliente o labio sobre el que va a presionarse una de las dos arandelas (o conjunto de éstas) que cierra el camino a la fuga de fluido. Una vez fijada la escuadra anular, otra operación especialmente exigente es la colocación de las
10 juntas asociadas, que no son equivalentes: la lateral (15) o del faldón de la brida no está afectada por el giro de la tubería rotativa, y una vez fijada, no debe presentar problemas de cierre, aunque las bridas sean discontinuas; y la última junta es la anular que está pinzada por la tapa de la brida, y sí que está afectada por el giro del tubo, y por tanto debe cumplir las prescripciones dadas sobre su
15 altura.

Para hacer las piezas de unión, rotativa y fija, de los tubos satélites con sus tubos de tierra, se debe partir de los cilindros que van a constituir los nexos interior y exterior, cada uno con sus dos partes, una giratoria y la otra fija, cerrando la parte superior de la pieza rotativa (con una corona circular) y la
20 inferior de la pieza fija (con otra corona) dejando en cada una de ellas las penetraciones con los tubos correspondientes.

Una vez descrita de forma clara la invención, se hace constar que las realizaciones particulares anteriormente descritas son susceptibles de modificación de detalle siempre que no alteren el principio fundamental y la
25 esencia de la invención.

REIVINDICACIONES

1 – *Junta rotativa para ensamblar tubos fijos con tubos rotatorios, caracterizada* porque comprende:

- 5 - un tubo fijo (2) y un tubo giratorio (1), teniendo el tubo giratorio la cara externa de su extremo (7) roscada en varias vueltas, enroscándose en la cara interna (6) de la pieza nexa (4) que se suelda en el extremo del tubo fijo, siendo esta pieza nexa un cilindro corto y grueso, con un labio o pequeña ménsula anular transversal (9), proyectada hacia el interior, estando el cuerpo principal cilíndrico de dicha pieza nexa roscado en su cara interior con el mismo paso de rosca que la cara exterior del tubo giratorio, con el cual se enrosca;
- 10 - y acaba el tubo giratorio, por su extremo, en un corte plano transversal de dicho tubo, identificado como tope plano de dicho tubo, que choca con el labio o ménsula anular interior (9) de la pieza nexa, si se enrosca a tope, lo cual no llega a ocurrir por interponer entre ambas superficies, apoyada en dicho labio, una arandela (8) o apilamiento de arandelas, de dimensiones radiales que coinciden con dicho labio (9), estando hechas dichas arandelas de un material que permanece sólido a la temperatura de operación, y a dicha temperatura tiene un módulo elástico, o cociente entre tensión mecánica y deformación unitaria, menor que el del material de los tubos;
- 15 - habiendo además una escuadra anular externa (5) solidaria al tubo giratorio (1), que se suelda a él en posición tal que queda su aleta anular transversal (10) cerca del extremo libre de la pieza nexa (4), sin llegar a tocarse en ninguna posición de giro la pieza nexa (4) y dicha escuadra anular externa (5);
- 20 - existiendo además una brida (12) anular en forma de tapa (17) con parte central hueca, concéntrica por fuera de la pieza nexa (4), compuesta por un cuerpo cilíndrico y una placa transversal anular con todo el centro hueco para que pase con holgura el tubo giratorio, quedando fijada la brida (12) a la pieza nexa (4), mediante soldadura o por tornillos radiales (13) con su consiguiente junta cilíndrica o toroidal (15) entre la pieza nexa y la cara interior de la parte cilíndrica o faldón (16) de la brida, dejando un espacio anular entre la parte
- 25
- 30
- 35

interior de la tapa hueca (17) de la brida, y la aleta (10) de la escuadra anular externa solidaria al tubo giratorio;

- ubicando una arandela (11) o apilamiento de arandelas en dicho espacio anular que queda entre dicha parte interior de la tapa (17) de la brida, y la aleta (10) de la escuadra anular externa (5) solidaria al tubo giratorio (1).

2 – *Junta rotativa para ensamblar tubos fijos con tubos rotatorios*, según reivindicación primera, **caracterizada** porque cuando solo hay un tubo giratorio, por el que pasa un fluido desde un extremo de entrada a otro de salida, conectados cada extremo a un tubo fijo, se aplica la invención en cada extremo.

3 – *Junta rotativa para ensamblar tubos fijos con tubos rotatorios*, según reivindicación primera, **caracterizada** porque cuando el tubo de aporte de fluido calorífero y el tubo de extracción del fluido deben entrar y salir por el mismo sitio, uno de los tubos va por el centro, siendo coincidentes su propio eje geométrico y el eje de rotación del sistema (3); y la otra corriente fluida va en una tubería concéntrica pero de sección recta anular, o va en uno o varios tubos convencionales que giran asociadamente al tubo central, como tubos satélites (22), y bien la tubería anular, bien dichos tubos satélites, entroncan con una pieza hueca anular (26) compuesta por dos paredes cilíndricas, concéntricas al eje general de giro, formando ambas paredes una única pieza por estar unidas entre sí por una corona circular que está parcialmente horadada para entroncar con la tubería anular o con los tubos satélites; rotando dicha pieza hueca anular de manera solidaria a la tubería rotativa central, y teniendo dicha pieza rotativa anular las superficies exteriores (18 y 19), en su parte extrema, provistas de sendas roscas, con el mismo paso de rosca por vuelta que en el tubo rotativo central; y cada una de las superficies cilíndricas (18 y 19) de dicha pieza rotativa anular se enrosca en otra superficie cilíndrica roscada con su mismo paso de rosca e igual radio desde el centro de giro, estando estas últimas superficies fijas respecto de tierra, y siendo solidarias entre sí por estar unidas por una base anular (27) que bien por el fondo, bien lateralmente, va horadada para que al menos salga un tubo fijo (25) por el que circula el fluido que se trasiega; y estando cada pareja de superficies enroscadas dotada de un sistema de doble junta, igual al aplicado a la superficie exterior del tubo rotativo central (1); y al tener el mismo paso de rosca absoluto dicha conducción central y las dos

superficies, interna (19) y externa (18) de la pieza anular rotativa (28), en cualquier giro que se haga, las tres uniones se desplazan lo mismo en sentido axial del eje de rotación.

4 – *Junta rotativa para ensamblar tubos fijos con tubos rotatorios*, según
5 cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque para cada una de las arandelas o apilamientos de éstas en su hueco al efecto, se toma como referencia la distancia de avance total en la unión roscada a la que está asociado el hueco, medida en la dirección axial y a lo largo del semiciclo operativo de compresión de las arandelas en cuestión mediante el
10 correspondiente giro de rosca, y dicha distancia de referencia, dividida por la altura en sentido axial de la arandela o apilamiento de arandelas, da un cociente que es menor que el límite de deformación elástica, expresado este límite como cociente entre la tensión de compresión con la que se alcanza el límite de deformación elástica del material de la arandela, dividida por el módulo de
15 Young, o módulo elástico de dicho material.

20

25

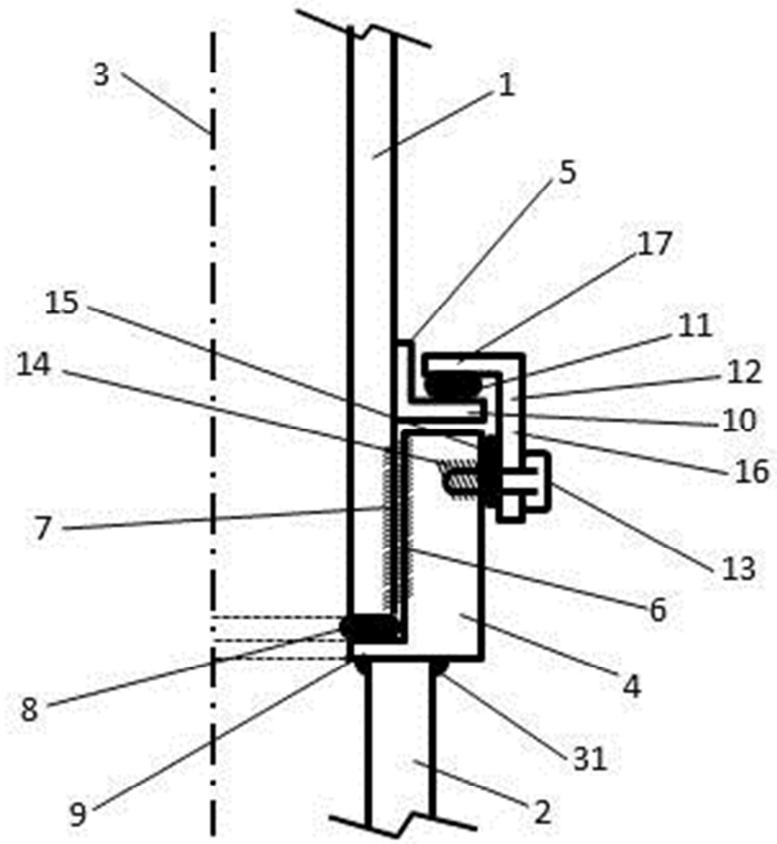


Figura 1

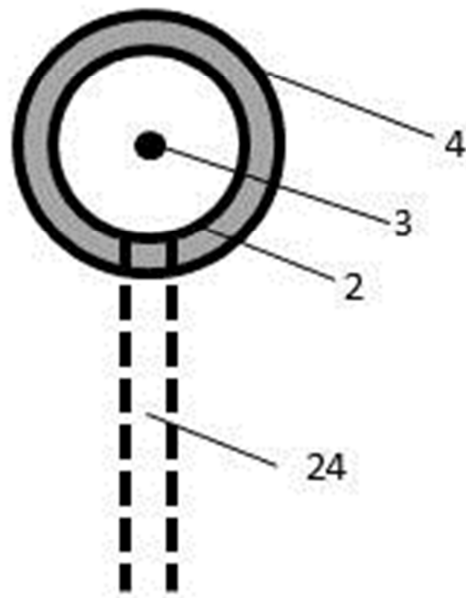


Figura 2

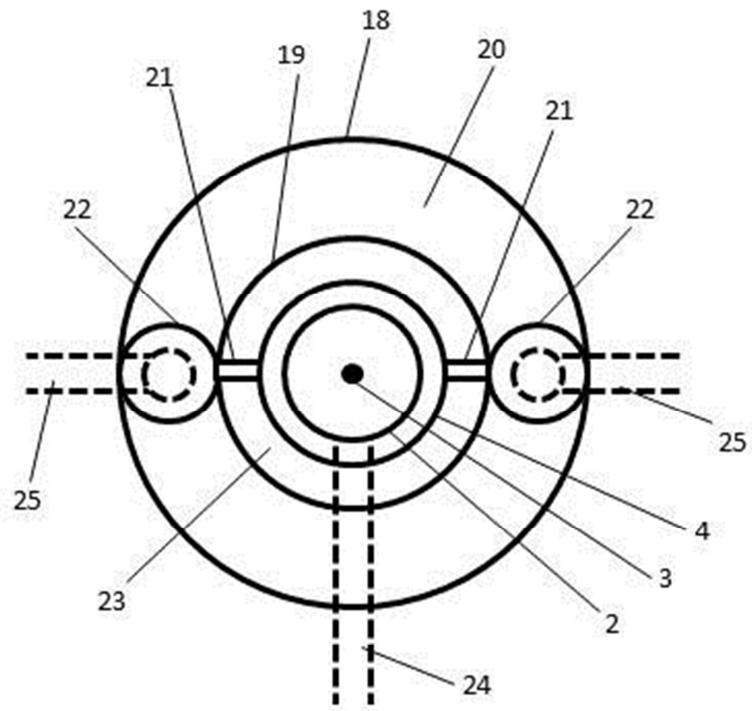


Figura 4



- ②① N.º solicitud: 201430104
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.01.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	KR 101021190 B1 (BUDUK IND CO LTD) 15.03.2011, resumen; descripción; figuras 1,2.	1
A	WO 2008007033 A1 (EURODIM SA et al.) 17.01.2008, página 1, líneas 1-10; página 3, línea 15 – página 8, línea 2; figuras 1-7.	3
A	CN 2800233 Y (RES INST HIGHWAY MINI COMM) 26.07.2006, resumen; descripción; figuras 1-4.	4
A	KR 100808545 A (SEOIL TOPSCO) 22.02.2008, resumen; figuras 1-5.	1
A	DE 102011122425 A1 (LUBOVA AG) 27.06.2013, párrafos [0001],[0010-0028],[0036-0055]; figuras 1-4.	1
A	US 2012049515 A1 (HIETPAS SAM) 01.03.2012, párrafos [0040-0065]; figuras 1-7.	1
A	CN 201738218 U (SHENYANG NORTH TRAFFIC HEAVY INDUSTRY CO LTD) 09.02.2011, resumen; figuras 1-4.	1,4
A	KR 20100099079 A (KE BAT SYSTEM CO LTD et al.) 10.09.2010, resumen; descripción; figura 1.	1
A	http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_elasticidad_de_Hooke ; 10.12.2013	2

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
10.09.2014

Examinador
M. C. Fernández Rodríguez

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F16L21/04 (2006.01)

F16L19/025 (2006.01)

F16L23/028 (2006.01)

F16L9/18 (2006.01)

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

B32B, F16L

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: 10.09.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-4	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	KR 101021190 B1 (BUDUK IND CO LTD)	15.03.2011
D02	WO 2008007033 A1 (EURODIM SA et al.)	17.01.2008
D03	CN 2800233 Y (RES INST HIGHWAY MINI COMM)	26.07.2006

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

No se ha encontrado ningún documento, ni ninguna combinación de documentos, que anticipen la junta rotativa objeto de la reivindicación 1:

El D01 (ver resumen; descripción; figuras 1, 2.) se considera el estado de la técnica más cercano, y divulga una junta rotativa para ensamblar tubos, tal que comprende:

- un tubo (120) y un tubo (130), teniendo el tubo (130) la cara externa roscada en varias vueltas, enroscándose en la cara interna de la brida (200). El tubo exterior (120) presenta un ensanchamiento, a modo de zona nexo, corto y grueso, con un primer labio o ensanchamiento anular transversal ;
- y acaba el tubo (130), por su extremo, en un corte plano transversal de dicho tubo (130), identificado como tope plano de dicho tubo (130), que choca con el labio o ensanchamiento del tubo (120), si se enrosca a tope, lo cual no llega a ocurrir por interponerse entre ambas superficies, apoyada en dicho labio, una junta o arandela (160) de dimensiones radiales que coinciden con dicho labio o ensanchamiento,
- habiendo además una escuadra anular externa (120), solidaria al tubo (120)
- existiendo además una brida (200) anular en forma de tapa con parte central hueca, concéntrica por fuera de la zona nexo , compuesta por un cuerpo cilíndrico y una placa transversal anular con todo el centro hueco para que pase con holgura el tubo (130), quedando fijada la brida (200) a la zona nexo , mediante tornillos, existiendo una junta (150) entre la pieza nexo y la escuadra anular, dejando un espacio anular entre la parte interior de la tapa hueca de la brida (200), y la aleta de la escuadra anular solidaria al tubo (120);

Sin embargo, el D01 no describe a diferencia de la solicitud que haya un tubo giratorio y ni que éste esté roscado a una pieza nexo solidaria al tubo fijo en la junta; tampoco anticipa que haya una pieza nexo independiente, ni que la escuadra sea solidaria al tubo interior, sino que ambos forman parte del tubo fijo exterior; ni tampoco describe que en la unión de la brida los tornillos sean radiales. (Las referencias entre paréntesis corresponden al D01).

Se considera, por tanto, que la reivindicación independiente 1, y su dependiente la reivindicación 2 tienen novedad y actividad inventiva (art.6 y 8 L11/86).

Por otra parte:

El D02 (ver página 1, líneas 1 - 10; página 3, línea 15 - página 8, línea 2; figuras 1 - 7.) describe un tubo giratorio (3, 6, 7; 10), por el que pasa un fluido desde un extremo de entrada a otro de salida, conectados cada extremo a un tubo fijo (5; 2,18), aplicándose una junta rotativa (8, 9, 11, 15, 26, 27) en cada extremo del tubo giratorio. (Las referencias entre paréntesis corresponden al D02).

El D03 (ver resumen; descripción; figuras 1 - 4.) divulga un sistema de tubos con la utilización de junta rotativa con brida, con un aparato codificador rotativo, en el que hay un tubo de aporte de fluido y otro de extracción de manera que una otra corriente fluida va a uno o varios tubos convencionales que giran asociadamente al tubo central, como tubos satélites (9), y la tubería anular entronca con una pieza hueca anular (4) compuesta por dos paredes cilíndricas, concéntricas al eje general de giro, formando ambas paredes una única pieza por estar unidas entre sí por una corona circular (3) que está parcialmente horadada para entroncar con la tubería anular o con los tubos satélites (9); rotando dicha pieza hueca anular (4) de manera solidaria a la tubería rotativa central, y teniendo dicha pieza rotativa anular (4) las superficies exteriores, en su parte extrema, provistas de sendas roscas; y cada una de las superficies cilíndricas satélites (9) unidas a dicha pieza rotativa anular (4) presenta una rosca, estando estas últimas superficies fijas respecto de tierra (1), y siendo solidarias entre sí por estar unidas por una base anular (4), que lateralmente va horadada para que al menos salga un tubo fijo por el que circula el fluido que se trasiega; y estando las parejas de superficies enroscadas dotadas de un sistema de doble junta (2-2-1, 2-2-2; 2-3-1, 2-3-2). (Las referencias entre paréntesis corresponden al D03).

Aunque estos documentos anticipan algunas de las características técnicas de las reivindicaciones 3 y 4, debido a que tanto el tubo como el sistema reivindicados han de incorporar la junta rotativa objeto de la reivindicación 1, se concluye que las reivindicaciones 3 y 4 tienen novedad y actividad inventiva (art.6 y 8 L11/86).