

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 476**

51 Int. Cl.:

F16L 55/168 (2006.01)

F16L 55/175 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2017** **E 17180226 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019** **EP 3273132**

54 Título: **Reparación de fugas de fluido**

30 Prioridad:

22.07.2016 GB 201612736

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

24.09.2019

73 Titular/es:

ENDURATEC LTD (100.0%)
St James Square
Gloucester Gloucestershire GL50 3PR, GB

72 Inventor/es:

HUTT, BRUCE

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 725 476 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

Reparación de fugas de fluido

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un kit y procedimiento de reparación de una fuga de un fluido, tal como gas, agua o vapor, en una tubería o conducto.

10 Antecedentes

[0002] Un «fluido», tal como se usa en este documento, debe interpretarse en términos generales como que se refiere a un gas o líquido que fluye a presión en una tubería o conducto. Los ejemplos utilizados en la presente memoria incluyen una tubería de suministro de gas natural y una tubería de transporte de agua/vapor (particularmente en, por ejemplo, aplicaciones marinas), pero se ha de entender que la presente invención no está necesariamente destinada a limitarse en este sentido.

[0003] Los sistemas de suministro de gas en entornos comerciales y domésticos típicamente comprenden una red de secciones de tuberías rígidas conectadas entre sí en una configuración requerida mediante juntas de rosca de tornillo o elementos de acoplamiento, en los que se aplica un encolado de unión a la superficie interior del miembro de acoplamiento y/o la superficie exterior de un extremo distal de una sección de tubería y el miembro de acoplamiento se atornilla o se empuja hacia ese extremo de la sección de tubería. Una sección de tubería adicional se puede unir de manera similar en el otro lado del miembro de acoplamiento para crear un sellado estanco a los fluidos entre las dos secciones de tubería que permita el flujo de fluido a través de las mismas. Se pueden utilizar elementos de acoplamiento de diversas formas y configuraciones para crear conexiones o curvas rectas, por ejemplo, en las tuberías y el objetivo final es crear un sistema sellado en forma de una red rígida de tuberías conectadas permanentemente a través de las cuales puede fluir el fluido a presión.

[0004] Sin embargo, surgen dificultades en el caso de una fuga en una de las secciones de la tubería, lo que hace que el fluido se filtre del sistema. En todos los casos, esto provocaría una caída de presión inaceptable en el sistema de flujo de fluido, pero en muchos casos (por ejemplo, en un sistema de suministro de gas), las consecuencias para la salud y la seguridad resultantes y el peligro que plantea la fuga de fluido a la atmósfera circundante crea una situación de emergencia que requiere acciones correctivas inmediatas. En el caso de, por ejemplo, un sistema de suministro de gas, el suministro de gas debe desconectarse a menos que, y hasta que, la fuga haya sido reparada de manera satisfactoria.

[0005] La reparación permanente y fiable de una fuga en una red de tuberías rígidas, utilizando procedimientos conocidos, es una tarea compleja y laboriosa que debe ser realizada por más de un operario capacitado. En la mayoría de los casos, una reparación permanente requiere que la sección afectada de las tuberías se retire y se sustituya. Sin embargo, esto no es una tarea sencilla, ya que aflojar y retirar una sección de tubería de la red rígida puede resultar en que otros acoplamientos y secciones se vean socavados.

[0006] La solicitud de patente de EE. UU. n.º 2007/0125437 describe un kit de reparación para una tubería de gas natural, que comprende un sellador de fugas deformable, un sellador a presión y el llamado encapsulador. El sellador de fugas es una masilla endurecedora o curable, tal como una masilla epoxi, y se aplica en la ubicación de la fuga. A continuación, se envuelve una cinta de caucho (el «sellador a presión») alrededor del sellador de fugas, forzándolo hacia la fuga en un orificio o la fuga en una junta mientras se cura la masilla epoxi. Finalmente, un encapsulador en forma de una envoltura similar a una tela que se endurece después de la preparación, se aplica alrededor de la reparación para mantener el sellador de fugas y el sellador a presión en posición, de modo que mantengan un sellado a medida que aumenta la presión (es decir, cuando la tubería se restablece en línea).

[0007] Sin embargo, el kit descrito solo es adecuado para reparar tuberías de gas natural y requiere que la tubería se ponga fuera de servicio mientras se realiza la reparación, para permitir que la masilla se endurezca y también para que el encapsulador se endurezca, puesto que son estos dos elementos los que efectúan y mantienen el sellado una vez que se aplican presiones más altas (mientras que la cinta de caucho utilizada en el procedimiento descrito no continúa ejerciendo una fuerza significativa alrededor de la tubería después de la aplicación). Por lo tanto, la reparación de una fuga utilizando el kit y el procedimiento descritos lleva un tiempo relativamente largo, durante el cual la tubería no se puede usar a presión.

[0008] El documento US 20070207294 describe una estera absorbente moldeable que tiene una capa absorbente y una capa de formación afianzada a la capa absorbente. La capa de formación está hecha de un material moldeable que puede ser impermeable a los líquidos. La capa absorbente se puede asegurar a la capa de formación mediante una capa adhesiva dispuesta entre la capa absorbente y la capa de formación.

[0009] El documento EP 0574060 describe un procedimiento de reparación y refuerzo de cuerpos huecos que

soportan presión, en particular, tuberías submarinas deterioradas, utilizando una cinta formada por una pluralidad de capas.

5 **[0010]** El documento US 2015/0050854 describe una envoltura de reparación a alta temperatura para reparar o reforzar un artículo. La envoltura de reparación a alta temperatura incluye un tejido, donde el tejido incluye una o más fibras. La reparación a alta temperatura incluye además un material de endurecimiento dispuesto en el tejido. La envoltura de reparación a alta temperatura incluye además un silicato dispuesto en el material de endurecimiento. La tela está configurada para ser envuelta alrededor de una porción de un artículo. El curado del material de endurecimiento está configurado para formar una corteza alrededor de la porción del artículo. El documento
10 US 20020106464 describe un sustrato envuelto y curable que está afianzado con una correa. La correa tiene dos abrazaderas, cada una con un diente. El diente de una primera abrazadera se desliza en una primera dirección hacia una primera porción del sustrato envuelto. Una segunda abrazadera se separa de la primera abrazadera sobre un borde del sustrato, y el diente de la segunda abrazadera se desliza hacia una segunda porción del sustrato envuelto en una dirección opuesta a la primera dirección.

15 **[0011]** Por lo tanto, sería deseable proporcionar un kit y un procedimiento para reparar permanentemente una fuga de fluido en una tubería o conducto que pueda ser demandado en un número de entornos diferentes y que mejore, al menos, algunos de los problemas descritos anteriormente. También es necesario un kit y un procedimiento de reparación de dichas fugas de fluido para crear un sellado mecánico robusto y permanente. También se necesita un
20 kit y un procedimiento de reparación de una fuga de fluido en una tubería sin requerir varios operarios altamente calificados y un período de tiempo relativamente largo durante el cual el sistema de fluido no funciona. También sería deseable proporcionar un kit y un procedimiento de realización de reparaciones permanentes de «fugas en tiempo real» en una tubería o conducto a plena presión, si es necesario. Las realizaciones de la presente invención buscan abordar al menos algunas de estas necesidades.

25 Resumen de la invención

[0012] El procedimiento según la invención puede aprovechar un kit de reparación de fugas de fluido, que comprende:

- 30 - una masilla;
- una cinta de autoamalgamación; y
- 35 - un material compuesto para su uso en la envoltura de la cinta de autoamalgamación, dicho material compuesto que comprende una cinta o lámina flexible y un componente de matriz para unir la cinta o lámina flexible, el componente de la matriz que comprende una resina o un componente de matriz hidroactivada que, cuando se cura, forma una concha exterior.

40 **[0013]** En una realización ejemplar, la lámina o cinta flexible puede comprender un material tejido. La lámina o cinta flexible puede comprender un material de fibra de vidrio o fibra de carbono. La lámina o cinta flexible puede impregnarse previamente con el material de matriz o un componente para la formación del material de matriz. Opcionalmente, el componente de la matriz puede ser una sustancia polimérica soluble en agua o hidroactivada. El componente de la matriz puede ser una resina de poliuretano. En una realización ejemplar, el componente de la matriz
45 puede comprender 1,2-propanodiol, 2-etil-2-(hidroximetil), polímero con bis(isocianatometil)benceno.

[0014] Opcionalmente, el kit puede comprender además un material de envoltura extensible para colocar sobre dicho material compuesto mientras se cura dicho componente de matriz.

50 **[0015]** La cinta de autoamalgamación puede comprender una cinta de autoamalgamación de silicona.

[0016] El kit puede comprender un kit de reparación de fugas de gas, en el que dicha masilla puede ser una masilla no curable, tal como una masilla de silicona no curable.

55 **[0017]** El kit puede comprender un kit de reparación de fugas líquido (por ejemplo, agua, incluido vapor), en el que dicha masilla es una masilla curable de dos partes, tal como una masilla de silicona curable de dos partes.

[0018] Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de reparación de una fuga de fluido en una tubería o conducto, caracterizado porque el procedimiento comprende:

- 60 - aplicar una capa de masilla a dicha tubería o conducto en una ubicación de dicha fuga para sellarla;
- envolver, a tensión, una cinta de autoamalgamación alrededor de dicha capa de masilla para cubrirla;
- 65 - poner en contacto una cinta o lámina flexible con:

- o una resina, o bien
- o agua para activar un componente de matriz hidroactivada;

5
y

- envolver la cinta de autoamalgamación con la cinta o lámina flexible de manera que la resina o el componente de la matriz hidroactivada se una con la cinta o lámina flexible para formar una corteza exterior con la cinta o lámina flexible para rodear sustancialmente la junta.

[0019] La cinta de autoamalgamación puede envolverse a plena tensión, en la cual su anchura es del 75 %, o menos, de su anchura original.

15 **[0020]** El procedimiento puede comprender, además, después de la envoltura, a tensión, de una cinta de autoamalgamación alrededor de dicha capa de masilla para crear una zona envuelta a alta tensión, envolver, a baja tensión, una capa adicional de dicha cinta de autoamalgamación alrededor de dicha zona envuelta a alta tensión para cubrirla.

20 **[0021]** El procedimiento puede ser un procedimiento de reparación de una fuga de gas, en el que dicha masilla es una masilla no curable, tal como una masilla de silicona no curable.

[0022] El procedimiento puede ser un procedimiento de reparación de fugas de líquido, por ejemplo, agua, incluido vapor), reparación de fugas, el que dicha masilla es una masilla curable de dos partes, tal como una masilla de silicona curable de dos partes.

25 **[0023]** La lámina o cinta flexible puede comprender un material tejido. La lámina o cinta flexible puede comprender un material de fibra de vidrio o fibra de carbono. La lámina o cinta flexible puede impregnarse previamente con el material de matriz o un componente para la formación del material de matriz. El componente de la matriz puede ser una sustancia polimérica soluble en agua o hidroactivada. El componente de la matriz puede ser una resina de poliuretano. El componente de la matriz puede comprender 1,2-propanodiol, 2-etil-2-(hidroximetil), polímero con bis(isocianatometil)benceno.

30 **[0024]** El procedimiento puede comprender además envolver un material de envoltura extensible sobre dicho material compuesto mientras se cura dicho componente de matriz. La cinta de autoamalgamación puede comprender una cinta de autoamalgamación de silicona. El procedimiento puede comprender cortar longitudes de dicha cinta de autoamalgamación antes de envolver cada una de dichas longitudes de la cinta de autoamalgamación, a tensión, alrededor de dicha capa de masilla. Las longitudes de la cinta de autoamalgamación se pueden cortar en un ángulo, tal como sustancialmente 45°.

40 **[0025]** Por lo tanto, y a diferencia de la técnica anterior descrita más arriba, la reparación de fugas creada utilizando el kit y/o el procedimiento de la presente invención se basa en la calidad y la aplicación de la capa de cinta de autoamalgamación para crear y mantener el sellado, en lugar de la masilla o la corteza exterior. Esto significa que la reparación es sustancialmente instantánea y eficaz tan pronto como la cinta de autoamalgamación se haya aplicado.

45 La corteza exterior solo está allí para proteger la capa de cinta de autoamalgamación contra daños (que en caso contrario podrían debilitar la reparación). No hay tiempo de curación, y la reparación puede verse afectada «en tiempo real» y con una alta presión si es necesario. La capa de cinta de autoamalgamación, una vez aplicada, ejerce instantáneamente una presión continua a largo plazo sobre la masilla no curable para crear y mantener el sellado; mientras que, por el contrario, en la técnica anterior, la capa de cinta de caucho se aplica y se utiliza para presionar la masilla en el agujero de la fuga mientras se cura. Este tipo de cinta no continúa ejerciendo una fuerza de compresión significativa alrededor de la tubería después de la aplicación. De hecho, una vez aplicada, la cinta se rompe y, aunque se amolda, la fuerza de compresión se debilita rápidamente. Es, en cambio, el «encapsulador» que, en la técnica anterior, mantiene el sellador de fugas y el sellador a presión en su lugar para que mantengan un sellado a medida que aumenta la presión. En la presente invención, la función de la capa exterior es simplemente proporcionar la protección mecánica para la reparación: el sellado en sí mismo está hecho por la capa de cinta de autoamalgamación. Puesto que, en la técnica anterior, la capa exterior es una parte importante del sellado general, el grado del material compuesto utilizado para el mismo puede que tenga que ser mucho más alto que el requerido para la presente invención.

60 Breve descripción de los dibujos

[0026] Las figuras 1A a 1L son ilustraciones esquemáticas de las etapas respectivas de un procedimiento de reparación de fugas de gas o fugas de líquidos según una realización ejemplar de la invención; y

65

la Figura 2 es una ilustración esquemática de las etapas respectivas al final de un procedimiento de reparación de fugas de gas o fugas de líquido según una realización ejemplar de la invención, para formar la corteza exterior o coraza alrededor de la reparación.

5 Descripción detallada

[0027] Los kits de la presente invención se utilizan para crear reparaciones permanentes de fugas de fluido en tuberías. A continuación, se describirá un ejemplo en el que el fluido es gas natural dentro de un sistema de suministro de gas doméstico o comercial sellado.

10

[0028] Por lo tanto, en general, un kit de reparación de fugas de gas según una realización ejemplar de la presente invención comprende una masilla de silicona no curable, una cinta de autoamalgamación (SAT) de silicona de alto grado y un vendaje de tejido de fibra de vidrio con un aglutinante hidroactivado.

15 **[0029]** Se observará que, utilizando el kit y el procedimiento según esta realización ejemplar de la presente invención, una sola operación puede efectuar una reparación permanente de fuga de gas de manera rápida, fiable y eficaz. A continuación, se expone un procedimiento ejemplar:

Preparación

20

[0030]

1. Cuando se detecta una fuga, primero se debe identificar su origen. La solución de la detección de fuga se puede usar con esta finalidad (véase la Figura 1A de los dibujos), aunque los expertos en la materia conocerán otros procedimientos. Opcionalmente, una vez que se haya identificado la ubicación de la fuga en la tubería, se puede

25

2. En referencia a la Figura 1B de los dibujos, a continuación, la superficie de la tubería 10 en la ubicación de la fuga debe estar correctamente preparada. El óxido y los residuos se pueden eliminar con un cepillo metálico 12, opcionalmente al menos 30 cm a cada lado de la zona de la fuga, tras lo cual se puede lijar la superficie alrededor de

30

dibujos) para conseguir un acabado liso.

3. En referencia ahora a la Figura 1D de los dibujos, la zona alrededor de la fuga se debe limpiar a continuación. Primero, se puede usar agua limpia y una botella pulverizadora-atomizadora 14 para limpiar todos los rastros de solución de detección de fugas (si se usa) y polvo abrasivo. Posteriormente, la tubería 10 y la zona circundante se secan con un trapo limpio, por ejemplo.

35

4. En referencia a la Figura 1E de los dibujos, cualquier lugar que el SAT pueda tocar durante el procedimiento de reparación, debe estar limpio. Por lo tanto, utilizando una lámina de plástico 16 y una cinta de enmascaramiento 18, se puede cubrir una zona detrás de la zona a reparar. Lo ideal es que, posteriormente, un operario se ponga guantes libres de polvo para completar el procedimiento de reparación, para asegurar que la fusión del SAT no se reduzca por la transferencia de, por ejemplo, suciedad, aceites, perfumes, nicotina, alquitrán, jabón o piel desde a causa de las

40

Masilla de silicona

[0031]

5. A continuación, y en referencia a la Figura 1F de los dibujos, se prepara la forma correcta de la masilla. La masilla debe «taponar» el hueco entre el elemento de acoplamiento o la junta 20 y la tubería 10, y la «forma» correcta de la masilla con esta finalidad dependerá, por lo tanto, del tamaño y la configuración de la zona a «taponar» mediante la misma. Se prevé que un operario tenga que cortar una longitud de masilla 22 a lo largo, posiblemente en general por la mitad, para crear la forma correcta para un trabajo en particular.

50

6. En referencia a la Figura 1G de los dibujos, el operario corta un número de tiras 24 de 20 cm de la cinta de autoamalgamación (SAT). El número de tiras necesarias para una reparación depende del tamaño del miembro de acoplamiento o junta en el que se realiza la reparación, y, a continuación, se proporciona una tabla que indica el número de tiras de SAT requeridas para cada una de un número de juntas de tamaño estándar:

55

Tamaño de la junta (pulgadas)	Número de tiras de SAT requeridas
3/4	3
1	4

1 ¼	5
1 ½	6
2	9

Cada tira de SAT se corta con un ángulo de 45°, según se ilustra en la Figura 1G.

7. En referencia a la Figura 1H de los dibujos, la masilla 22 se utiliza para crear una denominada superficie de
5 envoltura. Se empuja y se manipula manualmente en los huecos entre la junta 26 y la tubería 10 para rellenar los
agujeros, la rosca o las zonas picadas, y no se debe acumular más arriba que la propia junta. Durante este
procedimiento, el operario cubre la rosca y crea una inclinación desde la tubería 10 hasta la junta 26, aplicando presión
y creando un acabado suave a mano.

10 Cinta de autoamalgamación

[0032]

8. A continuación, se envuelve el número requerido de tiras de SAT, una por una, sobre la masilla. Dicha envoltura
15 debe realizarse con tensión total, lo que se produce cuando la tensión en la misma es tal que el color se aclara y su
anchura se reduce al menos un ¾ de su anchura original. Idealmente, al envolver, todos los bordes delanteros y finales
de las tiras deben quedar completamente ocultos dentro de la envoltura. Este es el propósito de cortar las tiras de
cinta en un ángulo de 45°: el borde delantero sigue la circunferencia de la tubería en lugar de estar paralelo a ella
(como lo haría si la cinta se cortara en forma cuadrada), según se ilustra en la Figura 1J de los dibujos.

20 9. Por lo tanto, comenzando aproximadamente a 25 mm desde el final de la rosca, el operario coloca el borde delantero
de una tira de cinta en la tubería y comienza a envolver a la tensión total, solapando cada capa en un 80-90 %. Para
cada tira de cinta posterior, el borde delantero se coloca completamente sobre la capa aplicada previamente y, a
continuación, se cubre al 100 % antes de avanzar en la dirección de envoltura. Una vez que el diámetro de la zona
25 envuelta es el mismo que el de la junta 26, el operario continúa envolviendo sobre el borde, como se muestra en la
Figura 1K de los dibujos, envolviendo esta zona con aproximadamente un 90 % de solapamiento. La muy alta
resistencia a la tracción del SAT hace que la capa envuelta firmemente produzca una «compresión» significativa
alrededor de la tubería. Las capas de cinta se adhieren mediante fusión molecular. Una vez aplicada, la envoltura final
retiene toda la tensión aplicada. El manguito de silicona resultante a alta tensión se puede «comprimir» durante 30
30 años o más (sujeto a las condiciones ambientales). Como no hay adhesivo, este SAT resistirá rigurosas fluctuaciones
de temperatura, sumersión total y luz UV.

10. Una vez que se completa la capa a alta tensión, el operario puede volver a cubrir la zona envuelta con una capa a
baja tensión, que actúa como protección contra impactos. Se debe aplicar la tensión suficiente para evitar que el aire
35 quede atrapado en la misma y el operario puede presionar la capa a baja tensión para ayudar a la fusión.

Repetición de prueba de fugas

[0033]

40 11. En referencia a la Figura 1L de los dibujos, el operario vuelve a revisar la junta para verificar que no haya fugas
para asegurarse de que la junta está correctamente sellada antes de pasar a la siguiente etapa.

Coraza

[0034]

45 12. En referencia a la Figura 2 de los dibujos, la etapa final en el procedimiento implica aplicar la llamada «coraza».
Por lo tanto, el operario retira el vendaje de fibra de vidrio de su envase y lo coloca en agua para activar el aglutinante;
esto se puede poniendo en remojo o utilizando una botella pulverizadora que contenga agua durante el procedimiento
de envoltura. El vendaje puede comprender, por ejemplo, una cinta de tejido de fibra de vidrio y puede impregnarse
50 previamente con 1,2-propanodiol, 2-etil-2-(hidroximetil), polímero con bis(isocianatometil)benzeno. Una vez húmedo,
el vendaje 30 se envuelve alrededor de la zona envuelta en SAT, comenzando en el centro y envolviéndola con un
solapamiento del 50 % (aproximadamente). El operario la envuelve hacia atrás y hacia delante, cubriendo alrededor
de 20 mm más allá del final de la envoltura en SAT y finalizando con todos los hilos encima de las capas previamente
envueltas. A continuación, el operario aplica rápidamente una envoltura extensible 32 firmemente sobre la zona
55 vendada y comprime la zona mientras se cura para asegurar que se forma una estructura de célula cerrada para
maximizar su resistencia. Una vez que la coraza 34 es dura (alrededor de 5 minutos, dependiendo de la temperatura
ambiente circundante), se puede quitar la envoltura. Por lo tanto, en una realización ejemplar, en la que el vendaje es
un material de tejido de fibra de vidrio impregnado previamente con 1,2-propanodiol, 2-etil-2-(hidroximetil), polímero
con bis(isocianatometil)benzeno, la zona envuelta en SAT o la zona de reparación envuelto con la misma puede
60 dejarse durante aproximadamente 5 minutos, hasta que el 1,2-propanodiol, 2-etil-2-(hidroximetil), polímero con

bis(isocianatometil)benceno, ha formado una corteza exterior dura que abarca y se extiende sustancialmente a lo largo de la zona de reparación. Por supuesto, se observará que el tiempo requerido para que la junta se establezca puede depender de varios factores, tales como el tipo de materiales compuestos, la temperatura ambiente y otros factores ambientales. La coraza, en esta realización ejemplar, se curará completamente después de unos 60 minutos y puede
 5 aceptar pintura, si es necesario, alrededor de 24 horas después de que se haya retirado la envoltura extensible. Una vez curada, la capa proporciona una barrera a prueba de pinchazos, protegiendo el sellado contra daños.

[0035] Un kit de reparación de fugas de líquido (p. ej., agua incluido vapor), particularmente, pero no necesariamente exclusivamente, adecuado para su uso en aplicaciones marinas, para reparar fugas en tuberías de
 10 hasta 4 pulgadas de diámetro y con presiones de funcionamiento de hasta 20 bar, según una realización ejemplar de la presente invención es similar en muchos aspectos a la fuga de reparación de gas descrita más arriba, y las etapas del procedimiento son sustancialmente idénticas. Sin embargo, este kit incluye una masilla de silicona curable de dos partes (en lugar de la masilla de silicona no curable utilizada en el procedimiento de reparación de gas descrito anteriormente), además de la cinta de autoamalgamación (SAT) de silicona de alto grado y el vendaje de fibra de vidrio
 15 con un aglutinante hidroactivado). Esta masilla de silicona curable de dos partes se utiliza para «taponar» la fuga. Una vez mezclada, aplicada y comprimida, la masilla se cura, dando un moldeado de silicona a medida. Entre el fluido del procedimiento y la compresión de la capa con SAT (descrita a continuación), esta «junta de estanqueidad» con ajuste exacto asegura un buen sellado a presiones más altas.

[0036] El procedimiento de reparación de fugas de líquido asociado es sustancialmente idéntico al procedimiento de reparación de fugas de gas descrito en detalle anteriormente, excepto en que la masilla, que es una masilla curable de dos partes, debe prepararse para su uso antes de la aplicación en la zona de fuga. Para preparar la masilla, el operario debe mezclar la masilla de dos partes amasando y enrollando las dos partes juntas. El kit de
 20 reparación de fugas de líquido descrito anteriormente y el procedimiento de reparación son adecuados para agua salada, agua dulce, desagües y vapor. De hecho, se ha de entender que el kit de reparación de fugas «marinas» se ha descrito específicamente más arriba, pero el kit y el procedimiento descritos de este modo son igualmente aplicables a cualquier reparación de fugas de líquido, y la presente invención no está destinada a necesariamente limitarse en este sentido.

[0037] Un experto en la técnica observará, a partir de la descripción anterior, que pueden realizarse modificaciones y variaciones a las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, la coraza puede formarse mediante un vendaje de tejido de fibra de carbono, en lugar de fibra de vidrio. El vendaje puede, como se describe más arriba, impregnarse con un material de matriz o un componente de un material de matriz que es soluble en agua o hidroactivado (por ejemplo, la matriz puede
 35 ser poliuretano). Sin embargo, en realizaciones alternativas, el componente de la matriz puede ser resina epoxi (y el kit puede incluir un suministro de resina epoxi) que, cuando se aplica al vendaje de tejido, se fija y se endurece para proporcionar la coraza requerida. De hecho, se encuentran disponibles resinas de dos partes (por ejemplo, sistemas de resina basadas en epoxi) que pueden ser adecuadas para la disposición en forma de kit y se pueden mezclar cuando sea necesario.

40

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de reparación de una fuga de fluido en una tubería o conducto (10), **caracterizado porque** el procedimiento comprende:
- 5
- aplicar una capa de masilla (22) a dicha tubería o conducto (10) en una ubicación de dicha fuga para sellarla;
 - envolver, a tensión, una cinta de autoamalgamación (24) alrededor de dicha capa de masilla (22) para cubrirla;
- 10 - poner en contacto una cinta o lámina flexible (30) con:
- o una resina, o bien
 - o agua para activar un componente de matriz hidroactivada;
- 15 y
- envolver la cinta de autoamalgamación (24) con la cinta o lámina flexible (30) de manera que la resina o el componente de la matriz hidroactivada se una con la cinta o lámina flexible (30) para formar una corteza exterior con la cinta o lámina flexible (30) para rodear sustancialmente la junta.
- 20
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha cinta de autoamalgamación (24) se envuelve a plena tensión, en la que su anchura es del 75 %, o menos, de su anchura original; el procedimiento que, opcionalmente, puede comprender además, después de la envoltura, a tensión, de una cinta de autoamalgamación (24) alrededor de dicha capa de masilla (22) para crear una zona envuelta a alta tensión, envolver, a baja tensión, una capa adicional de dicha cinta de autoamalgamación (24) alrededor de dicha zona envuelta a alta tensión para cubrirla.
- 25
3. Un procedimiento según la reivindicación 1, que es un procedimiento de reparación de una fuga de gas, en el que dicha masilla (22) es una masilla no curable (22) tal como una masilla de silicona no curable (22).
- 30
4. Un procedimiento según la reivindicación 1, que es un procedimiento de reparación de fugas de líquido, en el que dicha masilla es una masilla curable de dos partes tal como una masilla de silicona curable de dos partes (22).
- 35
5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha lámina o cinta flexible (30) comprende un material de tejido o en el que dicha lámina o cinta flexible (30) comprende un material de fibra de vidrio o fibra de carbono.
- 40
6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha lámina o cinta flexible (30) se impregna previamente con el material de matriz o un componente para la formación del material de matriz, tal como una sustancia polimérica soluble en agua o hidroactivada, o en el que dicho componente de la matriz es una resina de poliuretano y/o en el que dicho componente de la matriz comprende 1,2-propanodiol, 2-etil-2-(hidroximetil), polímero con bis(isocianatometil)benceno.
- 45
7. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además envolver un material de envoltura extensible (32) sobre dicho material compuesto mientras se cura dicho componente de matriz; y/o en el que dicha cinta de autoamalgamación (24) comprende una cinta de autoamalgamación de silicona (24).
- 50
8. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende cortar longitudes de dicha cinta de autoamalgamación (24) antes de envolver cada una de dichas longitudes de la cinta de autoamalgamación, en tensión, alrededor de dicha capa de masilla (22), y opcionalmente en el que dichas longitudes de la cinta de autoamalgamación (24) se cortan en ángulo, por ejemplo 45°.

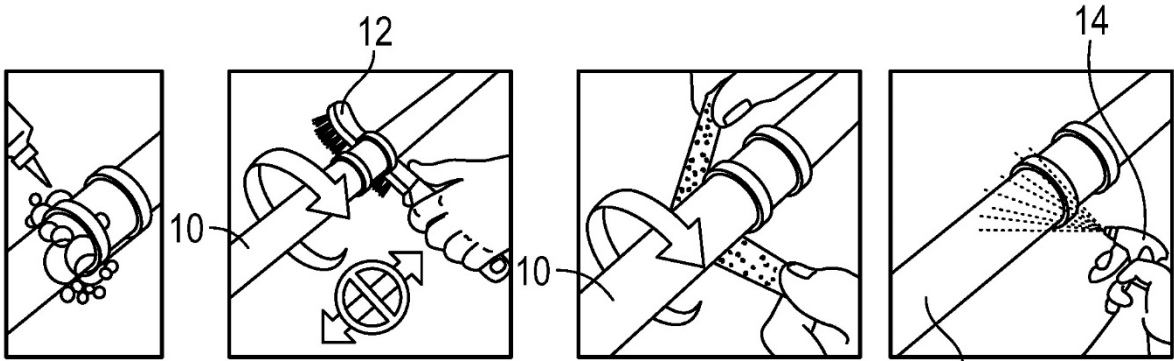


FIG. 1A

FIG. 1B

FIG. 1C

FIG. 1D

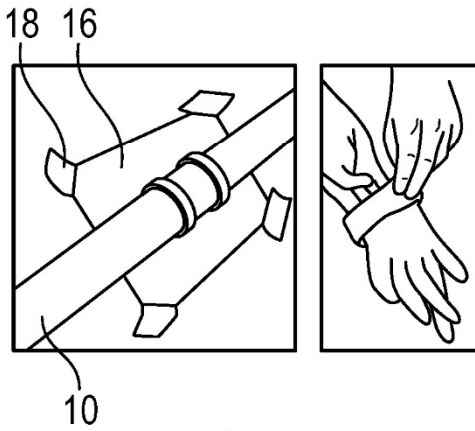


FIG. 1E

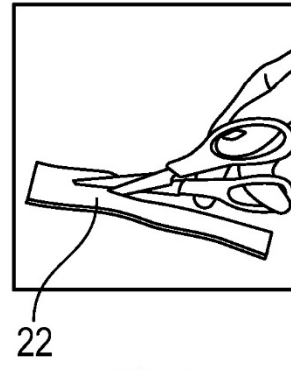


FIG. 1F

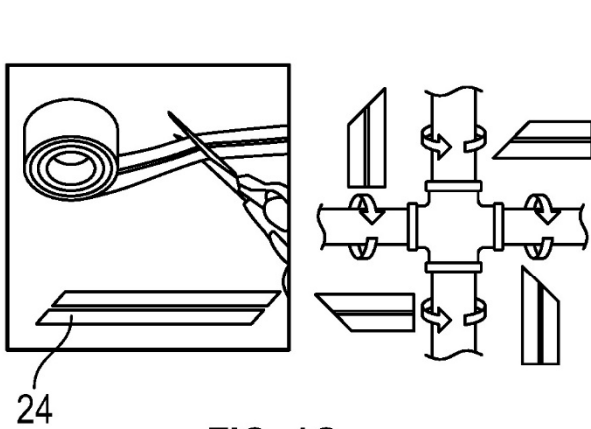


FIG. 1G

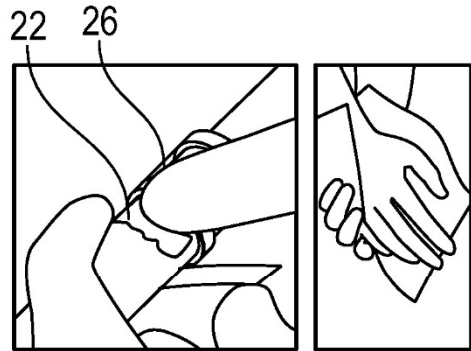


FIG. 1H

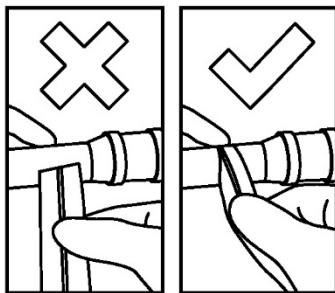


FIG. 1J

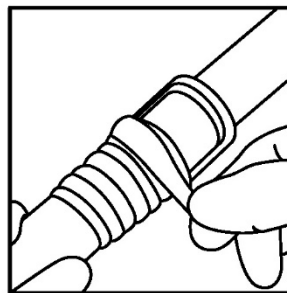


FIG. 1K

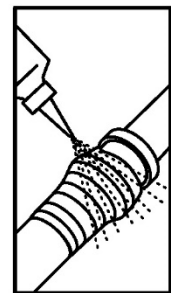


FIG. 1L

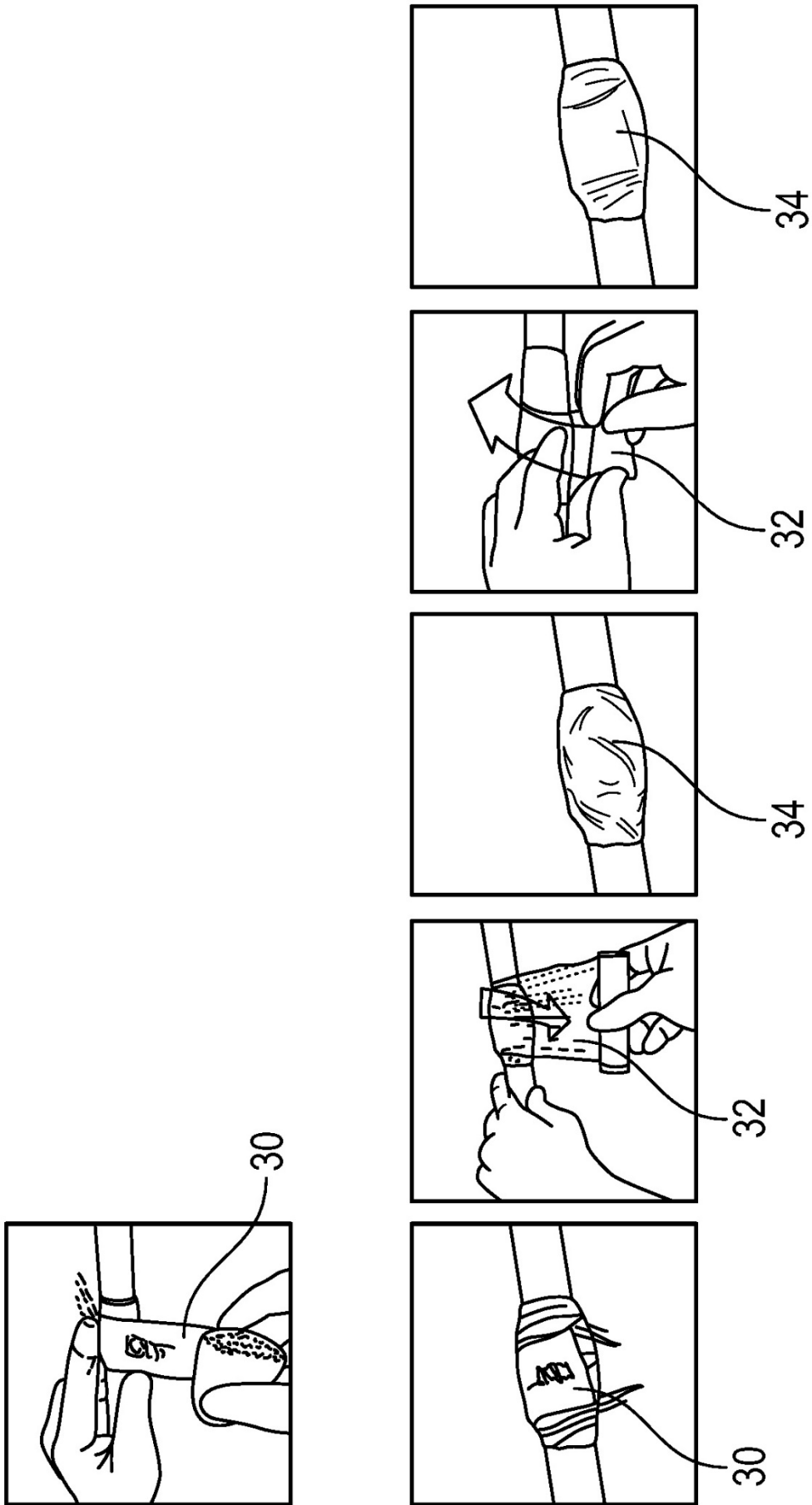


FIG. 2