

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 061**

51 Int. Cl.:

B23P 6/00 (2006.01)

B22D 19/10 (2006.01)

B22D 1/00 (2006.01)

B05D 7/22 (2006.01)

F16L 55/164 (2006.01)

F16L 58/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2007** E 13177669 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** EP 2740564

54 Título: **Métodos y sistemas para recubrir y sellar el interior de sistemas de tuberías**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2020

73 Titular/es:
**PIPE RESTORATION TECHNOLOGIES, LLC
(100.0%)
10785 W. Twain Avenue, Suite 210
Las Vegas, NV 89135, US**

72 Inventor/es:
**GILLANDERS, LARRY;
WILLIAMS, STEVE y
LABORDE, JOHN**

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 746 061 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

Métodos y sistemas para recubrir y sellar el interior de sistemas de tuberías.

Campo de la invención

5 Esta invención se relaciona con la reparación de fugas en tuberías, y en particular con métodos, sistemas y aparatos para reparar fugas y proveer una barrera de recubrimiento protectora en una sola operación, a las paredes interiores de tuberías presurizadas de diámetro pequeño de metal y plástico, tales como líneas de drenaje presurizadas, líneas de agua caliente, líneas de agua fría, líneas de agua potable, líneas de gas natural, sistemas de tuberías de HVAC, y líneas de sistemas de rociadores contra incendios, y similares, que se utilizan en edificios residenciales de multiunidades, edificios de oficinas, edificios comerciales y viviendas unifamiliares, y similares.

10 Antecedentes y arte anterior

Grandes sistemas de tuberías, como aquellos que se usan en edificios comerciales, edificios de apartamentos, condominios, así como también casas y similares que tienen una amplia gama de usuarios, comúnmente desarrollan problemas con sus tuberías tales como sus tuberías de agua y de plomería, y similares. En la actualidad cuando ocurre una falla en un sistema de tuberías, el método de reparación puede involucrar un número de aplicaciones separadas. Estas aplicaciones de reparación pueden involucrar una reparación específica del área de falla tal como reemplazar la sección de tubería o el uso de un dispositivo sujetador y una junta.

15 Las técnicas tradicionales para corregir la fuga incluyen sustitución de alguna o todas las tuberías del edificio. Adicionalmente al alto gasto por el coste de las nuevas tuberías, problemas adicionales con la sustitución de las tuberías incluye un gran trabajo y costes de construcción en los que se debe incurrir para estos proyectos.

20 La mayoría de los sistemas de tubería se localizan detrás de paredes terminadas o techos, bajo pisos, en concreto, o soterrados. Desde un punto de vista práctico simplemente llegar al área del problema de la tubería para hacer la reparación puede crear el mayor problema. Llegar a la tubería para hacer la reparación requiere ranurar el edificio, cortar el concreto y/o tener que perforar agujeros a través de pisos, los cimientos o el suelo. Estos proyectos de reparación de intensivo trabajo pueden incluir demoliciones substanciales de paredes y pisos de un edificio para acceder al sistema de tubería existente. Por ejemplo, ranurando las paredes interiores para acceder a las tuberías es un resultado esperado de la demolición necesaria para reparar las tuberías existentes.

25 Usualmente existen costes substanciales de consumo de tiempo para retirar los escombros y viejas tuberías del sitio de trabajo. Con estos proyectos tanto el coste de nuevas tuberías como el trabajo adicional para instalar estas tuberías son gastos requeridos. Además, existen costes adicionales añadidos por los materiales y el trabajo de reinstalar estas nuevas tuberías junto con las reparaciones necesarias de paredes y pisos para limpiar los efectos de la demolición. Por ejemplo, llegar a y reparar una tubería detrás de una pared no completa el proyecto de reparación. La pared se debe además reparar, y solamente las reparaciones del tipo de pared pueden ser extremadamente costosas. Gastos adicionales relacionados con las reparaciones o reemplazos de un sistema de tubería existente, variarán principalmente en dependencia de la localización de la tubería, la terminación del edificio que envuelve a la tubería, la presencia de materiales peligrosos encapsulando la tubería tales como asbestos.

30 Además, estas técnicas anteriormente conocidas para hacer reparaciones de tuberías toman considerable cantidad de tiempo lo cual resulta en pérdidas de renta para arrendatarios y ocupantes de edificios de tipo comercial ya que los arrendatarios no pueden usar los edificios hasta que estos proyectos no se completen.

35 Finalmente, las técnicas actuales de reparación de tuberías usualmente son solo temporales. Incluso después de afrontar el coste de reparar la tubería, el coste y la inconveniencia de ranurar paredes o suelos y, si es una propiedad rentada, el coste de renta asociado con la reparación o reemplazo, la nueva tubería estará aún sujeta a los efectos corrosivos de fluidos tales como el agua que pasa a través de las tuberías.

40 A través de los años se han propuesto muchos diferentes intentos y técnicas para limpiar tuberías de agua con soluciones químicas de limpieza. Véase por ejemplo, las patentes de los Estados Unidos: 5,045,352 a Mueller; 5,800,629 a Ludwig et al; 5,915,395 a Smith; y 6,345,632 a Ludwig et al. Sin embargo, estos sistemas generalmente requieren el uso de soluciones químicas tales como ácidos líquidos, cloro, y similares, que deben circular a través de las tuberías como prerrequisito anterior a cualquier recubrimiento de las tuberías.

45 Se han propuesto otros sistemas que usan materiales de particulado seco como agente limpiador que es atomizado desde dispositivos móviles, que viajan a través o alrededor de las tuberías. Véase por ejemplo, la patente de los Estados Unidos: 4,314,427 a Stolz; y 5,085,016 a Rose. Sin embargo, estos dispositivos viajeros generalmente requieren grandes diámetros de tuberías para ser operacionales y no se pueden usar en el interior de tuberías que tengan menos de aproximadamente 6 pulgadas en diámetro, y no pueden ser capaces de viajar por curvas estrechas. Así, estos dispositivos no se pueden usar en tuberías de diámetro pequeño que se encuentran en los sistemas de agua potable que además tienen curvas bruscas y estrechas.

Otros tipos de técnicas de reparación para sellar y reparar tuberías puede incluir, por ejemplo, las patentes de los Estados Unidos 3,287,148 a Naf; 4,503,613 a Koga; 4,311,409 a Stang; 3,727,412 a Marx et al; y 3,287,148 a Hilbush.

5 La 148 de Hilbush describe un proceso para sellar tuberías de gas soterradas por soplado de una emulsión de sellado de espuma. La espuma se asienta en las paredes interiores y allí se condensa. En el caso de fugas, la espuma se asienta en mayores cantidades lo cual hace inadecuada esta técnica para muchas aplicaciones. Este método es expresamente adecuado solo para tuberías de gas; las adiciones sólidas a la emulsión de sellado no son ni recomendadas ni obvias

10 La 412 de Marx describe un proceso de reparación en el cual la porción de tubería con la fuga se sella en los extremos de entrada y de salida. Una emulsión estabilizada especialmente se comprime en la fuga en cuestión, se allí y coagula, por esto la fuga se sella. Los materiales selladores sólidos actuales por lo tanto no son comprimidos en el interior de las tuberías y el vehículo es agua, no gas.

15 La 409 de Stang describe el sellador de fugas de tuberías soterradas por medio de una sustancia muy fina que tiene una alta acción capilar. La sustancia muy fina y difícil de usar se aplica externamente en la fuga y se humedece allí. La presión capilar así obtenida contrarresta la presión de entrega del medio que fluye en la tubería. El material aislante muy fino se debe soterrar en el conducto desde el exterior, después de la excavación de la fuga.

20 La 613 de Koga describe un proceso y un aparato para la reparación interna de fugas de tuberías soterradas por medio de un "neblina plástica" incorporada en una corriente de gas. No queda claro si las fugas actuales se pueden sellar además con este método. Más importante, este proceso no parece ser capaz de producir inmediatamente la neblina plástica necesaria para trabajar.

25 La 209 de Naf describe un proceso donde un sellador se introduce con agua y es parte de una mezcla selladora de agua. La mezcla selladora de agua rellena una tubería como resultado de adicionar múltiples pasos al proceso de rellenado, estableciendo un sistema de recirculación hidráulico, drenando y secando el sistema de tuberías. La mezcla agua/sellador puede además fluir desde la sección con fuga, creando daño de agua al área inmediata. Métodos adicionales de renovación de tuberías se muestran en los documentos US 2004/0132 387 A1 y EP 0 299 134 B1.

Ninguna de las técnicas de arte anterior describe un proceso donde una barrera de recubrimiento y las fugas se sellan con una aplicación de barrera de recubrimiento combinada con una operación de sellado de fuga.

30 Así, la necesidad existe para solucionar los problemas anteriores donde proveer una barrera de recubrimiento y sellador de fugas se completa en los sistemas de tuberías en una sola operación.

Para que las siguientes unidades cumplan con la Regla 49 (10) EPC, se aplicarán las siguientes conversiones:

1 mils = 0.0254 mm

1"(pulgada) = 25.4 mm

1 pie = 304.8 mm

35 1 PSI = 6.895 kPa

1 cps = 0.001 Pas

1 CFM = 0.000472 m³/s

1 galón US = 4546 cm³

1 onza = 28.35 g.

40 Sumario de la invención

Un primer objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías presurizadas en edificios sin tener que físicamente retirar o reemplazar las tuberías, donde las fugas se sellan y la barrera de recubrimiento se aplica en una sola operación.

45 Un segundo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas, en una sola operación en tuberías, inicialmente limpiando las paredes interiores de las tuberías.

50 Un tercer objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas, en una sola operación en tuberías por la aplicación de una barrera de recubrimiento de protección de corrosión a las paredes interiores de las tuberías que provee una barrera de recubrimiento y sella las fugas en una operación.

ES 2 746 061 T3

- Un cuarto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas, en una sola operación, en tuberías en edificios, en una manera rentable y eficiente.
- 5 Un quinto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas, en una sola operación, en tuberías la cual se puede aplicar a sistemas de tuberías de diámetro pequeño desde aproximadamente 3/8" hasta aproximadamente 6" de diámetro, en tuberías fabricadas de varios materiales tales como: acero galvanizado, acero negro, plomo, latón, cobre u otros materiales tales como el PVC, y compuestos incluyendo plásticos, como una alternativa al reemplazo o reparación de tuberías.
- 10 Un sexto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación el cual se aplica a las tuberías, en su lugar o in situ minimizando la necesidad de abrir paredes, pisos, techos o suelos.
- Un séptimo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, el cual minimiza la perturbación de asbestos que recubren tuberías o paredes/techos que puedan además contener pinturas basadas en plomo u otros materiales dañinos.
- 15 Un octavo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde una vez que el sistema de tuberías existente se restablece con una barrera epoxi de recubrimiento los efectos comunes de la corrosión provocados por la etapa del agua a través de las tuberías, se retrasarán si no se detienen completamente
- 20 Un noveno objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, para limpiar obstrucciones donde una vez que el sistema de tuberías existentes se restablece lo usuarios experimentarán un incremento en el flujo de agua, lo cual reduce el coste de energía para transportar el agua. Adicionalmente, la barrera epoxi de recubrimiento selladora de fugas que se aplica en las paredes interiores de las tuberías, puede crear mejoras en las capacidades hidráulicas dándole nuevamente mayor flujo con reducción de costes de energía.
- 25 Un décimo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde los clientes se benefician de los ahorros en tiempo asociados con la restauración de un sistema de tuberías existente.
- 30 Un décimo primer objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde los clientes se benefician de los ahorros económicos asociados con la restauración y en su sitio reparar la fuga de un sistema de tuberías existente, ya que no se necesita romper y/o cortar, paredes, pisos, techos, y/o suelos.
- 35 Un décimo segundo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde las propiedades de producción de ingresos experimenta ahorros por la permanencia del uso comercial, y se minimiza cualquier interferencia operacional e interrupción de las actividades de producción de ingresos.
- 40 Un décimo tercer objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde los beneficios de salud se acumularon previamente, como la detención del contacto agua metal por una barrera de recubrimiento previniendo de esta manera la lixiviación de productos metálicos y otros potencialmente dañinos desde las tuberías al suministro de agua tales como pero sin limitarse a, plomo de las uniones de soldadura y de las tuberías de plomo, y cualquier exceso de lixiviación de cobre, hierro y plomo.
- 45 Un décimo cuarto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde las tuberías son restauradas y reparadas en su lugar, lo que provoca menor demanda de nuevas tuberías metálicas, lo cual es un recurso no renovable.
- 50 Un décimo quinto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, usando un método menos de reparación donde hay menos desechos de edificios y una reducción de demanda en costosos vertederos.
- Un décimo sexto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde el proceso usa aire especialmente filtrado que reduce la posibilidad que las impurezas entren al sistema de tuberías durante el proceso.
- Un décimo séptimo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde el paquete de equipamiento es capaz de funcionar de forma segura, limpia y eficiente en áreas de alto tráfico de clientes.

Un décimo octavo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde los componentes del equipamiento son móviles y maniobrables adentro de edificios y dentro de los parámetros que se encuentran típicamente en casas de una sola familia, edificios residenciales múltiples unidades y edificios comerciales variado.

- 5 Un décimo noveno objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde los componentes de equipamiento pueden operar silenciosamente dentro de estrictos requerimientos de ruido tales como aproximadamente setenta y cuatro decibeles y menor cuando se mide a distancias de aproximadamente varios pies.

- 10 Un vigésimo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde el material de la barrera de recubrimiento selladora de fugas se aplica en una variedad de entornos de tuberías, y de parámetros de operación, tales como pero sin limitarse a, un rango amplio de temperaturas, a una amplia variedad de flujos de aire y presiones de aire, y similares.

- 15 Un vigésimo primer objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde el material de la barrera de recubrimiento selladora de fuga y el proceso son funcionalmente capaz de restablecer el sistema de tuberías al servicio dentro de aproximadamente veinte cuatro horas o menos.

- 20 Un vigésimo segundo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde el material de la barrera de recubrimiento se diseña para operar de forma segura bajo el criterio del Estándar 61 de la FNS (Fundación Nacional de Sanidad) en sistemas de agua domésticos, con características de adhesión dentro del sistema de tuberías que exceden de aproximadamente (400 PSI).

- 25 Un vigésimo tercer objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas en tuberías, en una sola operación, donde el material de la barrera de recubrimiento se diseña con larga vigencia, larga duración, solución duradera contra la corrosión de tubería y erosión de tubería, reparaciones de fuga de agujeros diminutos y daño de agua asociado a los sistemas de tubería.

Un vigésimo cuarto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas, en el interior de tuberías que tengan diámetros de hasta aproximadamente 6 pulgadas usando particulado seco, tales como arena y granito, anterior al recubrimiento de las paredes interiores.

- 30 Un vigésimo quinto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la reparación de las paredes interiores y sellar fugas, en el interior de tuberías que tengan diámetros de aproximadamente 6 pulgadas en edificios, sin tener que desmantelar pequeñas secciones de tuberías para las aplicaciones de limpiar, recubrir y sellar las fugas.

- 35 Un vigésimo sexto objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para limpiar los interiores de un sistema de tuberías aislado completamente en un edificio en un solo pase de la operación, .

Un vigésimo séptimo objetivo de la invención es proveer métodos, sistemas y dispositivos para la barrera de recubrimiento y sellado de fuga de los interiores de un sistema de tuberías completamente aislado en un edificio en un solo pase de la operación.

- 40 El novedoso método y sistema de restauración y protección de sistemas de tuberías de diámetro pequeño tales como aquellos dentro del rango de diámetros de aproximadamente 3/8 de una pulgada hasta aproximadamente seis pulgadas y puede incluir secciones de tuberías rectas y curvas de los efectos de la corrosión por agua, erosión y electrólisis y sellado de fugas en su lugar, extendiendo así la vida de los sistemas de tuberías de diámetro pequeño. La barrera de recubrimiento que se usa como parte del novedoso método de proceso y sistema, se puede usar en tuberías de sistemas de servicio de agua potable, cumpliendo el criterio establecido por la Fundación nacional de Sanidad (FNS) para productos que entran en contacto con agua potable. El material epoxi cumple además el criterio físico aplicable como barrera de recubrimiento, establecido por la Asociación Norteamericana de Servicios de Agua. Aplicación dentro de rangos de edificios desde una casa de una sola familia hasta pequeños apartamentos de baja altura hasta facilidades de hotel/recreación de concreto de múltiples pisos de alta elevación y torres de oficinas, así como también apartamentos de alta elevación y edificios de condominios y escuelas. El novedoso proceso de método y sistema permite para la barrera de recubrimiento y reparador de fuga, en una sola operación a líneas de agua potable, líneas de gas natural, sistemas de tuberías HVAC, líneas de agua caliente, líneas de agua fría, líneas de drenaje presurizadas, y sistemas rociadores contra incendios.
- 45
- 50

- 55 El novedoso método de aplicación de una barrera epoxi de recubrimiento selladora de fuga se aplica a tuberías seleccionadas dentro de las paredes eliminando la naturaleza destructiva tradicional asociada con los trabajos de reinstalación de tuberías. Típicamente 1 sistema o sección de tubería se puede aislar y a la vez la restauración del sistema o secciones de tubería se puede completar en menos de uno a cuatro días (dependiendo del tamaño del edificio y tipo de aplicación) con la restauración del agua dentro de aproximadamente menos de

5 aproximadamente 24 hasta aproximadamente 96 horas. Para operadores de hoteles y moteles esto significa no tener habitaciones fuera de servicio por períodos extendidos de tiempo. También, para la mayoría de aplicaciones, no hay paredes que cortar, no hay grandes pilas de desperdicios, no hay polvo y virtualmente no hay pérdidas de rentas de habitaciones. Los sistemas de tuberías del edificio completo se pueden limpiar dentro de un pase de ejecución del uso de la invención. Así mismo, un sistema de tuberías de un edificio completo se puede recubrir y sellar de fugas dentro de una operación de un solo etapa igualmente.

10 Una vez aplicado, el recubrimiento epoxi no solo sella la fuga sino que crea en la misma operación una barrera de recubrimiento en el interior de la tubería. Los procesos de aplicación y las propiedades del recubrimiento epoxi aseguran que el interior de los sistemas de tuberías estén reparadas las fugas y completamente recubierto. Los recubrimientos epoxi se caracterizan por su durabilidad, resistencia, adhesión y resistencia química haciendo entonces un producto ideal para su aplicación como una barrera de recubrimiento y sellado de fugas en el interior de sistemas de tuberías de diámetro pequeño. Las novedosas barreras de recubrimiento proveen protección y extienden la vida a un sistema de tuberías existente que fue afectado por erosión o corrosión a causa de asperezas internas, soldadura impropia, curvas excesivas, y velocidad excesiva del agua en los sistemas de tuberías electrólisis y "desgaste" en las paredes de las tuberías creado por sólidos suspendidos. La barrera de recubrimiento epoxi al menos creará un recubrimiento de aproximadamente 4 mil en el interior del sistema de tuberías y sellará las fugas extendiéndose hasta aproximadamente 125 mils.

20 Existen primordialmente 3 tipos de sistemas de tuberías metálicas que son comúnmente usados en la industria de la plomería: cobre, acero y hierro colado. Las tuberías de acero nuevas son tratadas con varias formas de barreras de recubrimiento para prevenir o disminuir los efectos de corrosión. El uso más común de barreras de recubrimiento en tubería de acero es la aplicación de una barrera revestida basado en zinc comúnmente llamado galvanizado. Las tuberías de cobre nuevas no son protegidas con barreras de recubrimiento y se piensa que es resistente a la corrosión por años ofreciendo un uso duradero sin dificultad como un sistema de tubería.

25 Bajo ciertas circunstancias que involucran una combinación de factores como la química del agua y las prácticas de instalación, se puede formar en el interior de las tuberías de cobre una barrera de recubrimiento de ocurrencia natural, la cual puede actuar como barrera de recubrimiento, protegiendo el sistema de tuberías de cobre contra los efectos de la corrosión por agua.

30 En historia reciente, debido a cambios en la manera que se trata el agua para tomar y cambios en las prácticas de instalación, la barrera de recubrimiento de ocurrencia natural en el interior de la tubería de cobre no se está formando o si se formó, ahora se está eliminando. En cualquier caso, sin una adecuada barrera de recubrimiento de ocurrencia natural, la tubería de cobre se expone a los efectos de la corrosión/erosión, que puede resultar en el envejecimiento prematuro y falla del sistema de tuberías, más comúnmente referido a fugas de agujero diminuto.

Con tuberías galvanizadas el recubrimiento de zinc se desgasta dejando expuesta la tubería a los efectos de la actividad corrosiva del agua. Esto resulta en la oxidación de la tubería y eventualmente, la falla.

35 La invención se puede usar además con sistemas de tuberías que tengan tuberías plásticas, tuberías de PVC, material compuesto y similares.

El novedoso método y sistema de control de corrosión por la aplicación de una barrera epoxi de recubrimiento y sellador, se puede aplicar a los sistemas de tuberías existentes en su sitio, en la misma operación.

40 La invención incluye novedosos métodos y equipamiento para proveer la barrera de recubrimiento de corrosión y un método de reparación para sellar fugas para las paredes interiores de sistemas de tuberías de diámetro pequeño en la misma operación. El novedoso método de proceso y sistema de reparación de fugas internas y control de corrosión incluye al menos tres etapas básicas: Secado por aire del sistema de tuberías al que se dará mantenimiento; perfilado del sistema de tuberías usando un agente limpiador abrasivo; y aplicación en el interior de las tuberías de la barrera de recubrimiento selladora de fugas con la capa de espesor del recubrimiento seleccionada. La novedosa invención puede incluir además dos etapas preliminares adicionales de: diagnóstico de problemas con el sistema de tuberías al que se dará mantenimiento y planeamiento y preparación en el lugar del proyecto de barrera de recubrimiento reparadora de fuga. Finalmente, la novedosa invención puede incluir una etapa final de evaluación del sistema después de aplicar la barrera de recubrimiento reparadora de fuga.

50 Un novedoso método y proceso para aplicar una barrera de recubrimiento selladora de fuga a tuberías para reparar aberturas y grietas en tuberías, puede incluir las etapas de mezclar un material epoxi para formar una barrera de recubrimiento selladora de fuga que tenga un rango de viscosidad de aproximadamente 200 cps hasta aproximadamente 60,000 cps a temperatura ambiente, aplicando la barrera de recubrimiento selladora de fuga a las paredes interiores de las tuberías y sellando fugas abiertas de hasta aproximadamente 125 mils en diámetro, y restaurando las tuberías del sistema de tuberías existente, al servicio en menos de aproximadamente noventa y seis horas. Un rango de viscosidad más preferido está entre aproximadamente 10,000 hasta aproximadamente 60,000 cps).

55 El método y proceso puede incluir además la etapa de mezcla de un material de relleno adicional con la barrera de recubrimiento para rellenar además las aberturas de la fuga. El relleno puede ser un material epoxi adicional. El

material de relleno adicional se puede seleccionar a partir de un grupo que consiste de: copos de vidrio, fibras de vidrio, fibras epoxi, mica, arcilla, sílice, corcho y plásticos.

5 Aproximadamente 100 hasta aproximadamente 200 mililitros de epoxi sin rellenar se pueden usar para tuberías que tengan una longitud aproximada de 5 pies hasta aproximadamente 30 pies, donde las tuberías tienen aproximadamente ½ pulgada de diámetro.

Aproximadamente 100 hasta aproximadamente 300 mililitros de epoxi sin rellenar se pueden usar para tuberías que tengan una longitud aproximada de 5 pies hasta aproximadamente 30 pies, donde las tuberías tienen aproximadamente ¾ de pulgada de diámetro.

10 Aproximadamente 100 hasta aproximadamente 400 mililitros de epoxi sin rellenar se pueden usar para tuberías que tengan una longitud aproximada de 5 pies hasta aproximadamente 30 pies, donde las tuberías tienen aproximadamente 1 pulgada de diámetro.

Aproximadamente 100 hasta aproximadamente 500 mililitros de epoxi sin rellenar se pueden usar para tuberías que tengan una longitud aproximada de 5 pies hasta aproximadamente 30 pies, donde las tuberías tienen aproximadamente 1 ¼ pulgadas de diámetro.

15 Aproximadamente 100 hasta aproximadamente 600 mililitros de epoxi sin rellenar se pueden usar para tuberías que tengan una longitud aproximada de 5 pies hasta aproximadamente 30 pies, donde las tuberías tienen aproximadamente 1 ½ pulgadas de diámetro.

20 Aproximadamente 100 hasta aproximadamente 700 mililitros de epoxi sin rellenar se pueden usar para tuberías que tengan una longitud aproximada de 5 pies hasta aproximadamente 30 pies, donde las tuberías tienen aproximadamente 2 pulgadas de diámetro.

Una mezcla epoxi que tenga una viscosidad de aproximadamente 1200 hasta aproximadamente 5000 cps debe tener al menos aproximadamente un 25% de rellenos.

Una mezcla epoxi que tenga una viscosidad de aproximadamente 5001 hasta aproximadamente 10000 cps debe tener al menos aproximadamente un 20% de rellenos.

25 Una mezcla epoxi que tenga una viscosidad de aproximadamente 10001 hasta aproximadamente 15000 cps debe tener al menos aproximadamente un 15% de rellenos.

Una mezcla epoxi que tenga una viscosidad de aproximadamente 15001 hasta aproximadamente 25000 cps debe tener al menos aproximadamente un 10% de rellenos.

30 Una mezcla epoxi que tenga una viscosidad de aproximadamente 25001 hasta aproximadamente 60000 cps debe tener al menos aproximadamente un 5% de rellenos.

El método y proceso incluye la etapa de aplicación y mantenimiento de un fluido de presión positiva, el cual es aire, a través de las tuberías para establecer la barrera de recubrimiento por un tiempo seleccionado de al menos varios minutos, en donde el fluido de presión positiva tenga un nivel de presión de al menos aproximadamente 1.5 psi.

35 Los objetos y ventajas adicionales de esta invención, resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las presentes realizaciones preferidas las cuales se ilustran esquemáticamente en los dibujos acompañantes.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 muestra las seis etapas generales que es una panorámica para aplicar la barrera de recubrimiento selladora de fuga.

40 Las Fig. 2A, 2B, 2C y 2D muestran un diagrama de flujo de proceso detallado que usan las etapas de la Fig. 1 para proveer la barrera de recubrimiento selladora de fuga.

La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo del establecimiento de la invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

45 Antes de explicar las realizaciones descritas de la presente invención en detalle, se debe entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de las configuraciones particulares que se muestran, ya que la invención es capaz de otras realizaciones. Además, la terminología usada en la presente invención es para el propósito de describir y no de limitar.

Esta invención es una continuación en parte de la solicitud de patente de los Estados Unidos 11/246,825 presentada el 7 de octubre de 2005, la cual es una divisional de la solicitud de patente de los Estados Unidos 10/649,288

presentada el 27 de agosto de 2003, ahora concedida como Patente de los Estados Unidos 7,160,574 el 9 de enero de 2007, la cual reivindica el beneficio de prioridad a los Estados Unidos

La solicitud de patente provisional 60/406,602 presentada el 28 de agosto de 2002, toda la cual se asigna al mismo cesionario como asunto de la invención y toda la cual se incorpora por referencia.

- 5 La Fig. 1 muestra las seis etapas generales para una panorámica de proyecto para aplicar la barrera de recubrimiento selladora de fuga a un sistema de tubería existente, la cual incluye la etapa uno, 10, diagnóstico de programa, etapa dos, 20 planificación de proyecto, etapa tres, 30 secado del sistema de tuberías, etapa cuatro, 40, perfilado del sistema de tuberías, etapa cinco, 50 aplicación de la barrera de recubrimiento selladora de fuga y finalmente la etapa seis 60 evaluación y retorno a la operación del sistema de tuberías.
- 10 Etapa uno-Diagnóstico de Problema 10
- Para la etapa uno, 10, muchas etapas se pueden completar para diagnosticar el problema con un sistema de tuberías en un edificio y puede incluir:
- (a) Entrevistar al personal de ingeniería del lugar, gerentes de propiedad, dueños u otros representantes de la propiedad, en cuanto a la naturaleza del problema actual con el sistema de tuberías.
- 15 (b) Evaluar la química del agua local y en el sitio que se usa en el sistema de tubería en cuanto a cualidades de dureza y agresividad.
- (c) Evaluar la ingeniería, si es necesaria, para determinar la extensión del daño actual al espesor de pared de las tuberías y la integridad general del sistema de tuberías.
- 20 (d) Pruebas en el sitio adicionales del sistema de tuberías, si es necesario, identificando fugas o la naturaleza o extensión de las fugas.
- (e) Propuesta de control de corrosión, sellado de fuga desarrollado para el cliente, incluyendo opciones para el reemplazo de tuberías y accesorios si fuese necesario.
- Después de completar la etapa uno, 10, la etapa de planificación y preparación del proyecto, 20, puede comenzar.
- Etapa dos-Planificación y preparación del proyecto, 20
- 25 Para la etapa dos, 20, varias etapas se pueden seguir para la planificación y preparación para restablecer la integridad del sistema de tuberías y pueden incluir:
- (a) Completar el contrato desarrollado con el cliente, después que el contrato de diagnóstico se inició.
- (b) Comenzar el proyecto planificado con un equipo de análisis de campo, un equipo de gestión del proyecto, y personal de ingeniería/mantenimiento en el sitio.
- 30 (c) Entrega planificada del equipamiento y suministros al sitio de trabajo.
- (d) Completar la entrega del equipamiento y suministros al sitio de trabajo.
- (e) Comenzar y completar aislamiento mecánico del sistema de tuberías.
- (f) Comenzar y completar la preparación de mangueras y equipamiento.
- Etapa tres-Secado por aire, 30- Etapa 1 Método de control de corrosión y reparación de fugas.
- 35 Para la etapa tres, 30, el sistema de tuberías se prepara para el recubrimiento, secando las tuberías existentes, y puede incluir:
- (a) Se mapean los sistemas de tuberías.
- (b) Se preparan y completan los aislamientos de los sistemas de tuberías o secciones de tubería.
- 40 (c) El sistema de tuberías aislado para recibir la barrera de recubrimiento selladora de fuga, se adapta para conectarse al equipamiento de barrera de recubrimiento.
- (d) El sistema o sección de tubería aislado se drena de agua.
- (e) Usando aire comprimido caliente, libre de aceite y humedad, se completa una secuencia de descarga en el sistema de tuberías para asegurarse que el agua se elimine.
- (f) El sistema de tuberías se seca después con aire caliente comprimido libre de humedad y aceite.

ES 2 746 061 T3

(g) La duración de la secuencia de secado se determina por el tipo de tubería, diámetro, longitud complejidad, ubicación y grado de corrosión contenido dentro del sistema de tuberías.

(h) Los escombros existentes, se capturan con el uso de un filtro de vacío de aire, extrayendo el aire, el cual se usa simultáneamente con el compresor.

- 5 (i) Se completan inspecciones para asegura un sistema de tuberías seco listo para la barrera de recubrimiento y sellador.

Etapa cuatro, 40 - perfilado del sistema de tuberías - Etapa 2 del método de control de corrosión y sellador de fuga.

Para la etapa cuatro, 40, el sistema de tuberías se perfila y puede incluir:

- 10 (a) Las tuberías secas se pueden perfilar usando un agente abrasivo en cantidades y tipos variables. El medio abrasivo se puede introducir en el interior del sistema de tuberías por medio del aire comprimido caliente, libre de aceite y humedad usando cantidades variables de aire y variando las presiones de aire. Las cantidades del agente abrasivo se controlan por el uso de un generador de presiona

(b) El uso simultáneo del filtro de vacío de aire en el extremo de salida, extrayendo el aire para asistir al compresor, reduce los efectos de pérdidas por fricción en los sistemas de tuberías.

- 15 (c) La tubería abrasada, cuando se ve con magnificación, debe estar generalmente libre de todo aceite, grasa, suciedad, costra de fábrica, y óxido. Generalmente, dispersas uniformemente, sombras muy ligeras, vetas, y decoloraciones causadas por manchas de costra de fábrica, óxido y viejos recubrimientos, pueden permanecer en no más de aproximadamente 33 por ciento de la superficie. Además, ligeros residuos de óxido y viejos recubrimientos se pueden depositar en los cráteres de piteras si la superficie original está agujereada.

- 20 (d) El perfilado de tuberías se completa para alistar la tubería para la aplicación del material de la barrera de recubrimiento selladora de fuga.

(e) Se pueden hacer inspecciones visuales en los puntos de conexión y otras áreas de acceso aleatorias del sistema de tuberías, para asegurar que los estándares propios de limpieza y perfilado se alcancen.

- 25 (f) Una secuencia de descarga de aire al sistema de tuberías se completa para retirar cualquier residuo depositado en el sistema de tuberías de la etapa de perfilado.

Etapa cinco- Sellador epoxi de control de corrosión reparador de fugas y protección de las tuberías, 50 -Etapa 3 del método de control de corrosión y reparación de fugas.

Para la etapa cinco, 50, el sistema de tuberías se recubre con una barrera y se sella de fugas y puede incluir:

- 30 (a) El sistema de tuberías se debe calentar con aire comprimido caliente, prefiltrado, libre de aceite y humedad hasta un estándar apropiado para la aplicación de recubrimiento epoxi.

(b) El sistema de tuberías se puede chequear por fugas.

- 35 (c) Si las fugas se identifican o se sospechan y el tamaño aproximado se determina, el operador puede escoger aplicar el material de recubrimiento sin rellenos, si la fuga se determina que está aproximadamente 30 mils de ancho, el operador puede decidir adicionar rellenos al material de recubrimiento, antes de inyectarlo al interior del sistema de tuberías.

(d) El material de recubrimiento y sellador de fuga se puede preparar y medir de acuerdo a especificaciones del fabricante usando un regulador.

(e) La barrera de recubrimiento selladora de fugas y el relleno se colocan en el interior de un tubo transportador de epoxi o dispositivo de inyección.

- 40 (f) El material de recubrimiento y sellador de fugas se puede inyectar en el interior del sistemas de tuberías usando aire comprimido caliente, prefiltrado, libre de humedad y aceite, a temperaturas, niveles de presión y volumen de aire para distribuir la barrera epoxi de recubrimiento selladora de fuga a través del segmento de tubería, en cantidades suficientes para eliminar el contacto agua tubería en orden de crear una barrera epoxi de recubrimiento en el interior de la tubería y sellar la fuga en una sola operación . Durante esta etapa de humedecimiento un filtro de vacío se puede usar junto con el compresor para asistir el humedecimiento del material de recubrimiento. En todo momento una presión neutra o positiva se debe mantener en el interior de la tubería
- 45

(g) El recubrimiento se puede aplicar para alcanzar un recubrimiento de al menos aproximadamente 4 mils y sellar fugas de hasta aproximadamente 125 mils de tamaño.

- 50 (h) Una vez que la barrera epoxi de recubrimiento selladora de fugas se inyecta y el segmento de tubería se humedece, se puede aplicar aire comprimido, libre de humedad y aceite, prefiltrado, cálido para crear una presión

5 positiva en el interior de la tubería con una presión positiva continua mantenida de al menos aproximadamente 1.5 P.S.I. sobre la superficie interna de la tubería para alcanzar que tenga lugar el establecimiento inicial de la barrera epoxi de recubrimiento selladora. Después del establecimiento inicial y aun manteniendo presión positiva, se confirma que todas las válvulas y segmentos de tuberías soportan apropiadamente el flujo de aire indicando la etapa limpia del aire a través de la tubería, es decir, que no existan áreas de bloqueo Permitiendo que la barrera de recubrimiento selladora de fugas recupere los estándares del fabricante.

10 La presión positiva se debe mantener hasta que la epoxi alcance su establecimiento inicial." El tiempo depende del tiempo de fraguado de la epoxi, la temperatura de aplicación de la epoxi y de la temperatura mantenida y el actual espesor de la epoxi, todos estos factores se tienen en cuenta cuando se alcanza el establecimiento inicial de la epoxi. Por ejemplo, una epoxi que tenga un tiempo de fraguado de 30 minutos, medido a temperatura ambiente, necesitará un presión positiva por al menos aproximadamente 30 minutos a no menos de temperatura ambiente. Así, se debe mantener una presión positiva de al menos las especificaciones del fabricante de los tiempos de fraguado de las epoxis cuando se mide a temperatura ambiente o hasta que el establecimiento inicial se alcance.

Etapa seis-Evaluación del sistema y reensamble 60

15 La etapa final seis, 60 permite que se restablezca el sistema de tuberías a la operación y puede incluir:

- (a) Retirar todos los procesos de aplicación de rellenos.
- (b) Examinar segmentos de tuberías para asegurar estándares apropiados de recubrimiento, y chequear para asegurarse que todas las fugas se sellaron.
- (c) Reconfirmar que todas las válvulas y segmentos de turbia soportan apropiadamente el flujo de aire.
- 20 (d) Instalar las válvulas originales, accesorios/aditamentos, o cualquier otro accesorio/aditamento como se especifica por el representante del dueño del edificio.
- (e) Reconectar el sistema de agua y el suministro de agua.
- (f) Completar los chequeos del sistema, pruebas y evaluación de la integridad del sistema de tubería.
- (g) Completar una descarga de agua del sistema, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- 25 (h) Evaluar el flujo y la calidad del agua.
- (i) Documentar la programación del diseño de tuberías y completar el etiquetado de tubería.

30 Las figuras 2A, 2B, 2C y 2D muestran un diagrama de flujo de proceso detallado que usan las etapas de la Fig. 1 para proveer la barrera de recubrimiento selladora de fuga. Estas figuras de diagrama de flujo muestran un método preferente de aplicar una novedosa barrera de recubrimiento selladora de fuga para el interior de sistemas de tubería de diámetro pequeño siguiendo una descomposición específica de un aplicación preferente de la invención.

Los componentes en la Fig. 3 se identificarán como sigue:

IDENTIFICADOR	Equipos
100	Compresores de 395, 850, 1100, 1600 CFM equipados con enfriadores, separador de agua, filtros finos y recalentador (si se requiere)
200	Cabezal principal de aire y distribuidor (cabezal principal)
300	Colector de piso opcional
400	Abrasador
500	Prefiltro
600	Sistema colector de polvo (filtro de vacío de aire)
700	Unidad portátil de medición y de dispensación de epoxi (mezclador de epoxi)

ES 2 746 061 T3

IDENTIFICADOR	Equipos
800	Barrera epoxi de recubrimiento y sellador
900	Tubo transportado de la epoxi - Dispositivo de inyección

En referencia a la Figura 3, los componentes del 100-900 se pueden localizar y usar en diferentes locaciones a dentro o alrededor del edificio. La invención permite que un sistema de tubería de edificio completamente aislado se pueda limpiar en una sola operación sin tener que desmantelar ya sea todas o múltiples secciones del sistema de tubería. El sistema de tubería puede incluir tuberías que tengan diámetros de aproximadamente 3/8 de una pulgada hasta aproximadamente 6 pulgadas donde las tuberías incluyen curvas de aproximadamente noventa grados o más a través del edificio. La invención permite que un sistema de tubería de edificio completamente aislado tenga las superficies interiores recubiertas y selladas de fuga en una sola operación sin tener que desmantelar ya sea todas o múltiples secciones del sistema de tubería. Cada componente se define a continuación.

5 100 compresor de aire

El compresor de aire 100 puede proveer aire comprimido calentado y prefiltrado. El aire comprimido calentado y filtrado en varias cantidades se usa, para secar el interior de los sistemas de tuberías, como impulsor para conducir el material abrasivo que se usa en la limpieza de sistemas de tuberías y se usa como impulsor en la aplicación de la barrera epoxi de recubrimiento selladora de fuga y el sacado de la barrera epoxi de recubrimiento selladora de fuga una vez que se aplicó. Los compresores 100 además proveen aire comprimido que se usa para propulsar equipamiento auxiliar operado por aire .

200 distribuidor y cabezal de aire principal

Un modelo comercial de distribuidor y calentador principal 200 que se muestra en la Figura 3 puede ser uno fabricado por: Media Blast & Abrasives, Inc. 591 W. Apollo Street Brea, CA 92821.

20 El cabezal principal 200 provee capacidades seguras de manejo de aire del compresor de aire para ambas, la distribución de aire regulada y no regulada (o cualquier combinación de estos) a los otros varios componentes de equipamiento y a ambas salidas conductores y accesorios de salida para un rango de configuraciones de tuberías desde una casa de una sola familia hasta un edificio multipropósito. El aire entra a través de las entradas de 2" NPT para servir el vaso de presión. El cabezal principal 200 puede manejar capacidades de aire en un rango de aproximadamente 1600 CFM y aproximadamente 200 psi.

25 Existen muchas partes y beneficios novedosos con el calentador y distribuidor principal 200. El distribuidor es portátil y es fácil de manejar y maniobrar en entornos estrechos de trabajo. El ajuste del regulador puede manejar fácil y rápidamente capacidades de aire desde aproximadamente 1600 CFM hasta aproximadamente 200 psi, y variar los flujos de aire operantes a cada uno de los otros equipos auxiliares asociado a la invención. El regulador de presión de aire y el método de distribución de aire permiten ambos manejos de aire regulado y no regulado a partir del mismo equipamiento en una manera funcional y amigable con el usuario. La válvula de aproximadamente 1" permite el acomodo para ambas, las mangueras de aproximadamente una pulgada y sus adaptadores y mangueras de tamaño menor que aproximadamente una pulgada y que se puedan usar para cumplir con una variedad amplia de demanda de aire necesitada en el sitio de trabajo El gabinete aislado envuelve el trabajo con aire, atenuando el ruido asociado con el movimiento del aire comprimido. El gabinete aislado ayuda a retener el calor del aire comprimido del pre secado y el calentado, el pre secado y el calentado son parte integral de la invención. El gabinete aislado ayuda a reducir la humedad en los vasos de presión y los suministros de aire que pasan a través de él. Finalmente la válvula del vaso de presión permite la entrega (separada o simultáneamente de aire regulado, por las válvulas laterales de salida de aire, las válvulas superiores de salida de aire regulado, así como también las válvulas superiores de salida de aire no regulado.

300 colector de piso

Un modelo comercial de colector 300 puede ser uno fabricado por: M & H Machinery 45790 Airport Road, Chilliwack, BC, Canadá

45 Como parte de la preparación del sistema general de distribución de aire, los colectores de piso 300 se diseñan con un rango de vasos de presión para distribuir equitativamente y tranquilamente el aire comprimido a al menos 5 otros puntos de conexión, que son las conexiones típicas del sistema. El flujo de aire desde cualquier conexión del colector se controla por el uso de válvulas de bola individuales de puerto completo.

50 Existen muchas novedosas partes y beneficios del colector de aire 300. La portabilidad del colector 300 permite la facilidad de moverlo y maniobrarlo en entornos de trabajo estrechos. Las piernas elevadas proveen una base estable para la unidad 300 así como también mantiene las mangueras fuera del piso con suficiente holgura para permitirle al

ES 2 746 061 T3

operador fácilmente acceder cuando tenga que hacer las conexiones extremas de mangueras. Los adaptadores roscados, ubicados aproximadamente en un ángulo de 45°, permiten un uso más eficiente de espacio y menos restricciones y constricciones de las mangueras de líneas de aire que están conectadas a él. Múltiples colectores 300 se pueden conectar para lograr más de 5 salidas. Los colectores pueden ser modulares y se pueden usar como 1 unidad o se pueden conectar a otras unidades como más de 1.

400 sistema generador de presión-abrasivo

Un generador de presión abrasivo 400 que se puede usar en la invención puede ser uno fabricado por: Media Blast & Abrasives, Inc. 591 W. Apollo Street Brea, CA 92821.

El sistema abrasivo generador de presión 400 puede proveer la carga fácilmente y la dispensación adecuada de una amplia variedad de medio abrasivo en cantidades de hasta aproximadamente 1.3 US galones a la vez. El generador de presión abrasivo pueden incluir controles operacionales que permiten al operador controlar fácilmente las cantidad de presión de aire y control de la calidad del medio abrasivo que se dispersa en una solo o múltiple aplicación. El medio abrasivo se puede controlar en cantidad y tipo y se introduce en una corriente de aire móvil que se conecta a la tubería o sistemas de tuberías que se limpia por bombardeo de abrasivo, por el medio abrasivo. El abrasivo se puede introducir por un sistema abrasivo generador de presión 400 que se conecta a y localiza fuera de un sistema de tubería representado en la Fig. 3. La novedosa aplicación del sistema abrasivo 400 permite limpiar tuberías pequeñas que tengan diámetros de aproximadamente 3/8" hasta aproximadamente 6".

La tabla 1 muestra una lista de los materiales particulados secos preferentes con sus rangos de dureza desde 1 hasta 10 (10 es el mayor), y formas de granos que se pueden usar con el generador abrasivo 400, y la tabla 2 muestra una lista preferente de tamaños de tamiz de partículas que se pueden usar con la invención.

Tabla 1. Particulados

Material	Rango de Dureza	Forma de Grano
Carburo de silicio	10	Cúbico
Óxido de aluminio	9	Cúbico
Sílice	5	Redondo
Granate	5	Redondo

La tabla 1 muestra las durezas y formas de los típicos tipos de partículas que se usan en los procesos de limpieza y abrasado. Basada en la escala MOH de dureza se encuentra que una dureza 5 o superior, se usa en este proceso. Un particulado como el carburo de silicio se recomienda sobre un particulado de granate más suave, cuando se usa para limpiar y perfilar tuberías de metal duro, tales como el acero, donde el metal es más suave, tales como cobre, se puede limpiar y perfilar con un particulado de menor dureza como el granate.

Tabla 2. Tamaño del particulado

ABERTURA DEL TAMAÑO DE TAMIZ			
Rejilla U.S	Pulgadas	Micrones	Milímetros
4	.187	4760	4.76
8	.0937	2380	2.38
16	.0469	1190	1.19
25	.0280	710	.71
45	.0138	350	.35

La tabla 2 describe los variados estándares para la medición del tamaño del particulado. En la etapa de limpieza y perfilado un operador decidirá usar particulados de varios tamaños en dependencia del tamaño de la tubería del tipo de material de la tubería, es decir acero o cobre y el grado y tipo de constitución interior de la tubería. En una situación de tubería de cobre es común usar una rejilla tamaño 24/25. Cuando se limpia una tubería de metal altamente incrustada un operador puede usar un particulado pequeño tales como una rejilla 45 o 60 para perforar un agujero a través de la constitución que esta obstruida. A medida que la abertura interior de la tubería se incrementa por la limpieza se puede usar particulado de mayor tamaño.

Existen novedosas partes y beneficios del uso de un sistema abrasivo generador de presión 400. La portabilidad permite la facilidad de moverlo y maniobrarlo en ambientes de trabajo estrechos. El abrasivo 400 es capaz de aceptar una amplia variedad de medio abrasivo en una amplia variedad de tamaños medios. Los controles de presión de aire variable en el abrasivo 400 permiten el manejo de presiones de aire de hasta aproximadamente 125 PSI. Una válvula de ajuste de mezcla permite preparar, controlar y dispensar una amplia variedad de medio abrasivo en cantidades limitadas y controladas, permitiendo el control preciso del operador sobre la cantidad de medio abrasivo que se puede introducir en la corriente de aire en una sola o múltiples aplicaciones. La tapa del relleno incorporada como parte del gabinete y el recipiente presurizado permiten al operador cargar con facilidad, cantidades controladas del medio abrasivo dentro del recipiente presurizado El botón de pulso se utiliza para entregar una sola cantidad medida de material abrasivo en la corriente de aire o pueden ser operado para entrega una corriente constante de material abrasivo en la corriente de aire. Todos los controles del operador y conexiones de mangueras se pueden centralizar para facilitar el uso al operador.

500 modulo separados colector de abrasivo prefiltro

Un modelo comercial de Prefiltro que se puede usar en la invención puede ser uno fabricado por: Media Blast & Abrasives, Inc. 591 W. Apollo Street Brea, CA 92821.

Durante la etapa de perfilado de tubería el Prefiltro 500 permite la filtración de aire y escombros del sistema de tubería para más de dos sistemas a la vez a través de las dos entradas de aproximadamente 2 " NPT. La cámara/separador de ciclón captura el material abrasivo y grandes escombros del sistema de tuberías los subproductos de la tubería del proceso de perfilado Las partículas finas de polvo y aire escapan a través de la salida de aire y polvo de aproximadamente 8" en la parte superior de la máquina y son transportadas al equipamiento colector de polvo 600, el cual filtra del aire viciado partículas finas que no fueron capturadas por el Prefiltro 500.

Existen muchas novedosas partes y beneficios del Prefiltro 500. La portabilidad del Prefiltro permite la facilidad de moverlo y maniobrarlo en ambientes de trabajo estrechos. La gaveta de polvo con la cacerola removible permite fácil limpieza del medio abrasivo y escombros de la tubería. La cámara/separado de ciclón desacelera y atrapa el medio abrasivo y escombros del sistema de tuberías y la corriente de aire y previene la entrada de un exceso de escombros al interior del equipo de filtración. Las dos entradas de aproximadamente 2 " NPT un rango completo de filtración de aire de dos conductoras separadas o sistemas de tuberías. El uso de tubos flexibles de aproximadamente 8" o superiores, como cámara de expansión resulta en una reducción de la presión cuando abandona el Prefiltro 500 y reduce el potencial de presión inversa del aire cuando abandona el Prefiltro y mejora el rendimiento operacional del filtro de vacío de aire 600 Cuando se usa en conjunto con el filtro de vacío de aire 600 el Prefiltro 500 provee una novedosa vía de separar grandes escombros de entrar en la etapa final del proceso de filtración. La filtración de grandes escombros con el Prefiltro 500 promueve gran eficiencia de filtración de las partículas finas en las etapas finales de filtración en el filtro de vacío de aire. Las salidas de aire y polvo de aproximadamente 8" al filtro de vacío de aire 600 desde el Prefiltro 500 permite que el aire comprimido se expanda, disminuyendo en velocidad antes de entrar al filtro de vacío de aire 600 lo cual mejora la operación del filtro de vacío de aire 600 Los ahorros de coste de proceso se ganan por el uso del pre filtro 500, por reducción del impacto de filtrar grandes cantidades de escombros en la etapa de Prefiltro antes de que el aire entre al filtro de vacío de aire 600. Esto provee mayor eficiencia de operación en el filtro de vacío de aire 600, y una reducción de uso de energía y mayor vida y uso de los actuales filtros finos que se usan en el filtro de vacío de aire 600.

600 filtro colector de polvo - filtro de vacío de aire

Un ejemplo de modelo comercial de filtro de aire de vacío 600 que se usa en la invención puede ser uno fabricado por: Media Blast & Abrasives, Inc. 591 W. Apollo Street, Brea, CA 92821.

Durante la etapa de perfilado de tubería, el filtro de vacío de aire o colector de polvo 600 es la etapa final del proceso de filtración de aire. El colector de polvo 600 filtra el aire pasante de polvo y escombros fino del sistema de tuberías después que el aire contaminado pasa primeramente a través del Prefiltro 500 (módulo separador colector de abrasivo). Durante la etapa de secado el filtro 600 se puede usar simultáneamente con el compresor 100 ayudando en la extracción de aire del sistema de tuberías. Durante las etapas de limpieza y abrasivo el filtro 600 se puede usar con el compresor 100, el filtro 600 asiste por extraer el aire del sistema de tuberías. El filtro 600 se puede usar simultáneamente con el compresor 100 para crear una presión diferencial en el sistema de tuberías la cual se usa para reducir los efectos de pérdidas por fricción y asistiendo en una acción de jalado dentro de la tubería durante el secado y abrasivo o las etapas de limpieza así como también la etapa de recubrimiento. El filtro 600 es capaz de filtrar aire en volúmenes de hasta aproximadamente 1100 CFM.

ES 2 746 061 T3

- Existen muchas novedosas partes y beneficios del filtro de aire 600. El filtro de aire es portátil y fácil de mover y maniobrar en ambientes de trabajo estrechos. La gaveta de polvo con la cacerola removible permite una fácil limpieza del medio abrasivo y escombros de la cámara de filtración. Los ductos flexibles de 8" permiten que el aire comprimido se expanda y desacelere su velocidad antes de entrar en el colector de polvo 600, mejorando la eficiencia. El conducto de salida de control de aire deslizante, permite el uso de menor amperaje de motor en el arranque. La reducida demanda eléctrica habilita al colector de polvo 600 para que se use en las instalaciones eléctricas domésticas mientras permanece capaz de mantener la capacidad de filtrado de hasta aproximadamente 1100 CFM de aire. El filtro de aire 600 mantiene un flujo de aire circulando sobre la epoxi y mejorando las características de secado y curado. El colector de polvo 600 crea un vacío en el sistema de tuberías, lo cual se usa como método de chequear el flujo de aire en el sistema de tuberías.
- El filtro de aire 600 se puede usar simultáneamente con el compresor 100 para reducir los efectos de las pérdidas por fricción, mejorando el secado, abrasado, inyección y secado de epoxi.
- 700 unidad portátil de medición y dispensación de epoxi
- Una unidad de medición y dispensación de epoxi que se usa con la invención puede ser una fabricada por: Lily Corporation, 240 South Broadway, Aurora, Illinois 60505-4205.
- La unidad portátil de medición y dispensación de epoxi 700 puede almacenar hasta aproximadamente 3 US galones) de cada uno de los componentes A y B de las dos mezclas de componente epoxi, y puede dispensar simples disparos de hasta aproximadamente 14.76 oz, en capacidades de hasta aproximadamente 75 US galones por hora.
- La unidad 700 puede ser muy móvil y se puede usar tanto en interiores como en exteriores, y puede operar usando un servicio eléctrico de 15 Amp 110 AC es decir corrientes domésticas regulares y aproximadamente 9 pies cúbicos (CFM) a 90 a 130 libras por pulgada cuadrada. La unidad 700 requiere solo un simple operador.
- La epoxi 800 que se usa con la unidad 700 se puede calentar usando esta unidad a la temperatura recomendada por la aplicación. La epoxi 800 se puede medir para controlar las cantidades de epoxi que se dispensan.
- Existen muchas novedosas partes y beneficios de la unidad de medición y dispensado de la epoxi, los cuales incluyen la portatibilidad y su facilidad de moverse y maniobrar en ambientes estrechos de trabajo. El gabinete se calienta , todas las mangueras de tránsito de epoxi, válvulas y bombas se calientan dentro del gabinete. Los tanques superiores de relleno presurizados ofrecen facilidad y acceso para el relleno. La epoxi 800 se puede medir y dispensar precisamente en un solo disparo o múltiples disparos teniendo la capacidad de dispensar hasta aproximadamente 14.76 onzas de material por hora, hasta aproximadamente 75 galones por hora.
- La posición de los cabezales de mezcla permite a un solo operador rellenar los tubos de transporte portátiles de epoxi 900 en una sola y rápida aplicación. La bandeja de goteo permite contener cualquier derrame de epoxi en la bandeja de goteo durante el relleno. Los colgadores de los tubos portadores de epoxi permiten al operador rellenar y temporalmente almacenar los tubos de epoxi rellenos, listos para una fácil distribución. La combinación bomba y calentador permite medir la epoxi bajo una variedad de condiciones tales como cambios en la viscosidad de los componentes de la epoxi los cuales pueden diferir debido a cambios de temperatura los cuales afectan la relación de flujo de la epoxi 800 lo cual puede diferir, dándole al operador un control adicional de la colocación de la epoxi 800 por cambiar la temperatura y relación de flujo. La unidad 700 provee mayor control al operador de la características de la epoxi 800 en el proceso.
- 800 barrera epoxi de recubrimiento selladora de fugas
- Una barrera epoxi de recubrimiento preferida que se puede usar con la invención puede ser una fabricada por: CJH, Inc. 2211 Navy Drive, Stockton, CA 95206. El producto de la barrera de recubrimiento que se usa en este proceso puede tener una resina termoestable de 2 partes con una resina base y un agente de curado de base.
- La resina termoestable preferida se mezcla como una epoxi de dos partes que se usa en la invención. Cuando se mezcla y se aplica, forma un barrera duradera de recubrimiento sellador de fuga en el interior de las superficies de tubería y otros substratos. La barrera de recubrimiento sellador de fugas, provee una barrera de recubrimiento que protege aquellas superficies recubiertas de los efectos causados por la actividad corrosiva asociada con la química del agua y otros materiales reactivos, en el metal y otros substratos y sella las fugas en la tubería. .
- La barrera epoxi de recubrimiento selladora se puede aplicar para crear una barrera protectora de recubrimiento selladora de fugas a tuberías en el rango de tamaños de aproximadamente 3/8" hasta aproximadamente 6" y superiores. La barrera de recubrimiento se puede aplicar alrededor de intersecciones curvas, codos, tees, a tuberías que tengan diámetros y constituciones diferentes. La barrera de recubrimiento selladora de fugas se puede aplicar a tuberías en cualquier posición, por ejemplo, vertical u horizontal y se puede aplicar como un recubrimiento protector sellador de fugas a tuberías de tipo metálico y plástico, que se usan en los sistemas rociadores contra incendios y sistemas de gas natural. Una capa de recubrimiento de al menos aproximadamente 4 mils se puede formar en las paredes interiores de las tuberías. La barrera de recubrimiento selladora de fugas protege las paredes interiores

existentes y puede además detener las fugas en las tuberías existentes las cuales tengan aberturas y grietas pequeñas, y similares de hasta aproximadamente 125 mils en tamaño.

Aunque el proceso de aplicación descrito en esta invención incluye la aplicación de resinas termoestables, otros tipos de resinas termoestables se pueden usar.

5 Por ejemplo, otras resinas termoestables se pueden aplicar en el proceso y pueden variar en dependencia a la viscosidad, condiciones de aplicación incluyendo temperatura, diámetro de tubería, longitud de tubería, tipo de material de tubería que la compone, condiciones de aplicación, tuberías que transportan agua potable y no potable, y basada en otras condiciones y parámetros del sistema de tuberías que se limpia, recubre y sella de fugas por la invención.

10 Otros tipos de resinas termoestables que se pueden usar, incluyen pero sin limitarse a ellas y puede ser una de muchas que se pueden obtener de numerosos suministradores, tales como pero sin limitarse: Dow Chemical, Huntsmans Advances Material, anteriormente Ciba Giegy y Resolution Polymers, anteriormente Shell Chemical.

15 Un rango de viscosidad de la mezcla epoxi aplicada que se usa en este proceso, antes de introducir el relleno, cuando se mide a temperatura ambiente, 25°C, está en el rango de aproximadamente 1,200 centipoises (cps) hasta aproximadamente 60,000 centipoises, y preferentemente en un rango estrecho de 10,000 hasta 60,000 centipoises (cps).

El período sin fraguar preferido, medida a temperatura ambiente es de al menos aproximadamente 30 minutos.

Los rellenos usados en el proceso preferentemente pueden contener una mezcla de partículas de relación de aspecto bajo y alto, partículas de forma acicular, partículas con forma de plato.

20 Se usan rellenos preferiblemente hechos del mismo material epoxi que constituye a la barrera de recubrimiento. Otros materiales se pueden además incluir: copos de vidrio, fibras de vidrio, fibras de la epoxi, mica, arcilla, sílice, corcho y plásticos. El tamaño de partículas y la distribución de los rellenos se puede observar como sigue en la tabla 3

Tabla 3.

US	Tamaño de tamizado	Pulgadas	Milímetros	Micrones
#8	traza	.0937	2.38	2380
#10	traza	.0787	2.00	2000
#12	.6%	.0661	1.68	1680
#16	21.6%	.0469	1.19	1190
#20	41.2%	.0331	.841	841
#30	21.6%	.0234	.595	595
#40	6.0%	.0165	.420	420

25 La tabla 3 muestra la descomposición aproximada del tamaño y % de contenido de tamaño de los rellenos contenidos en la mezcla de relleno . Por ejemplo, cerca de un 41.2% de relleno, pasó a través de un tamiz tamaño #20 o que tenga aproximadamente 841 milímetros de tamaño. Solo una cantidad de traza de rellenos pasó a través de un tamiz # 8 y fueron mayores en tamaño, es decir 2.38 milímetros, cuando se compararon a los tamaños de partículas de relleno que pasaron a través de un tamiz de tamaño #20. La composición de la mezcla de los variados tamaños de rellenos, se encontró que provee un amplio rango de oportunidad para los rellenos de rellenar los agujeros y grietas de varios tamaños que se pueden encontrar en el sistema de tuberías, hasta aproximadamente 125 mils en tamaño.

35 La tabla 4 lista las cantidades de epoxi necesaria para diferentes longitudes de tuberías y diferentes diámetros de tuberías.

Tabla 4. Cantidad de epoxi sin rellenar - expresada en milímetros

ES 2 746 061 T3

Longitud (pies)	Dimensión de la tubería					
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 ©"	2"
5	100	100	100	100	100	200
10	100	100	200	200	200	300
15	100	200	200	300	300	400
20	200	200	300	300	400	500
25	200	300	400	400	500	600
30	200	300	400	500	600	700

En referencia a la tabla 5, unos cinco pies de longitud de tubería que tenga un diámetro interior de ½ pulgada puede usar aproximadamente 100 mililitros de la novedosa epoxi sin rellenar.

- 5 Unos 30 pies de longitud de tubería que tenga un diámetro interior de 2 pulgadas pueden usar aproximadamente 700 mililitros de la novedosa epoxi sin rellenar.

Tabla 5

Viscosidad de la Mezcla epoxi (cps)	Proporción de relleno a mezclar con la epoxi por volumen.
1,200 - 5,000 cps	al menos aproximadamente 25% de relleno
5,001 - 10,000 cps	al menos aproximadamente 20% de relleno
10,001 - 15,000 cps	al menos aproximadamente 15% de relleno
15,001 - 25,000 cps	al menos aproximadamente 10% de relleno
25,001 - 60,000 cps	al menos aproximadamente 5% de relleno

- 10 La tabla 5 lista los rangos de viscosidad en centipoises y las cantidades de relleno que se mezcla con la epoxi sin rellenar. Por ejemplo, una epoxi que tenga una viscosidad de aproximadamente 1200 hasta 5000 cps debe tener al menos aproximadamente un 25% de rellenos.

Una epoxi que tenga una viscosidad de aproximadamente 25,001 hasta aproximadamente 60,000 cps debe tener al menos aproximadamente un 5% de rellenos.

- 15 Las diferencias en viscosidad se notaron y primordialmente se relacionaron a los diámetros y tamaños de tubería. Se encontró que una epoxi menos viscosa, es decir 1,200 cps hasta 5,000 cps proveen al operador la habilidad de recubrir y sellar fugas sobre una mayor distancia en diámetros pequeños de tubería. Por ejemplo, una tubería de ½ pulgada de diámetro sobre 100 pies de longitud. Una epoxi más viscosa, digamos en el rango de 25,001 cps hasta aproximadamente 60,000 cps proveen al operador la habilidad de recubrir y sellar fugas en tuberías de diámetro mayor digamos por ejemplo 2" y mayores en diámetro y sellar pequeñas fugas sin salir de la misma cantidad de rellenos que los que se requieren para una epoxi menos viscosa.

- 20 Aunque la novedosa invención se puede aplicar a todos los tipos de tuberías de metal, tales como pero sin limitarse a, tuberías de cobre, tubería de acero, tuberías galvanizadas y tuberías de hierro colado, la invención se puede aplicar a tuberías hechas de otros materiales, tales como pero sin limitarse a, plásticos, PVC (cloruro de polivinilo), materiales compuestos, polibutileno y similares. Adicionalmente, pequeñas grietas y agujeros en tuberías de metal y de tipo de plástico, se puede además reparar en el lugar por la barrera de recubrimiento selladora de fuga.

- 25 Aunque las aplicaciones preferentes para la invención se describen con sistemas de tuberías de edificios, la invención puede tener otras aplicaciones tales como pero sin limitarse a, sistemas incluidos de tuberías para piscinas de nado, tuberías bajo calles, líneas de transmisión de varios líquidos, tubos contenidos en unidades de calentamiento y enfriamiento, tubos en radiadores, calentadores de radiadores de piso, unidades de intercambio de frío y calor, y similares.

Mientras la invención se describió, propuso, ilustró y mostró en varios términos de ciertas realizaciones o modificaciones, que se presumen en la práctica, el alcance de la invención no tiene la intención de ser, ni verse conceptualizado, limitado por consiguiente a muchas otras modificaciones o realizaciones como se pueden sugerir por las enseñanzas que en la presente invención se reservan particularmente, especialmente como ellas caen dentro de la amplitud y alcance de las reivindicaciones aquí anexadas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un método de reparación de fugas internas y control de corrosión en tuberías, que comprende al menos las siguientes tres etapas:
- (i) secar por aire un sistema de tuberías al que se dará mantenimiento;
- 5 (ii) perfilar el sistema de tuberías usando un agente limpiador abrasivo; y
- (iii) aplicar una barrera de recubrimiento selladora de fugas a las paredes interiores de las tuberías en el sistema de tuberías,
- en donde la etapa (iii) incluye las siguientes etapas:
- (a) colocar la barrera de recubrimiento selladora de fugas en un tubo de transporte de epoxi o dispositivo de inyección;
- 10 (b) inyectar la barrera de recubrimiento selladora de fugas en el sistema de tuberías utilizando aire comprimido caliente, prefiltrado, sin humedad y sin aceite a temperaturas, volumen de aire y niveles de presión para distribuir barrera epoxi de recubrimiento selladora de fugas a través de todo el segmento de tubería, en cantidades suficientes para a eliminar el contacto del agua con la tubería con el fin de crear una barrera epoxi de recubrimiento en el interior de la tubería y sellar la fuga en una sola operación, en la que durante esta etapa de humedecimiento se usa un filtro de vacío junto con un compresor para asistir el humedecimiento del material de recubrimiento, y en donde en todo momento y a través de todo el sistema de tuberías se debe mantener una presión positiva en el interior de la tubería; y
- 15 (c) aplicar aire comprimido tibio, prefiltrado, sin humedad y sin aceite para crear una presión positiva dentro de la tubería con una presión positiva continua en todo el sistema de tuberías mantenida al menos aproximadamente a 10.34 kPa (1.5 PSI) sobre la superficie interna de la tubería para lograr el establecimiento inicial de la barrera epoxi de recubrimiento selladora.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en donde el
- el sellador de fugas de recubrimiento de barrera tiene un período sin fraguar de aproximadamente 30 minutos medidos a temperatura ambiente.
- 25 3. El método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además la etapa de:
- dispensar hasta aproximadamente 418.44 g (14.76 oz) por disparo de barrera epoxi de recubrimiento selladora de fugas desde una unidad portátil de medición y dispensación de epoxi.
4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la etapa (ii) incluye las etapas de:
- 30 inyectar las partículas secas con aire comprimido en la sección de las tuberías; y
- extraer simultáneamente el aire comprimido y las partículas secas a través de la sección de las tuberías con el vacío.
5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además la etapa de:
- proporcionar un vacío de filtro de aire como el filtro de vacío.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de:
- 35 proporcionar tuberías para el sistema de tuberías que tiene un diámetro de aproximadamente 9.525 mm (3/8 pulgadas) hasta aproximadamente 152.4 mm (6 pulgadas).

Figura 1

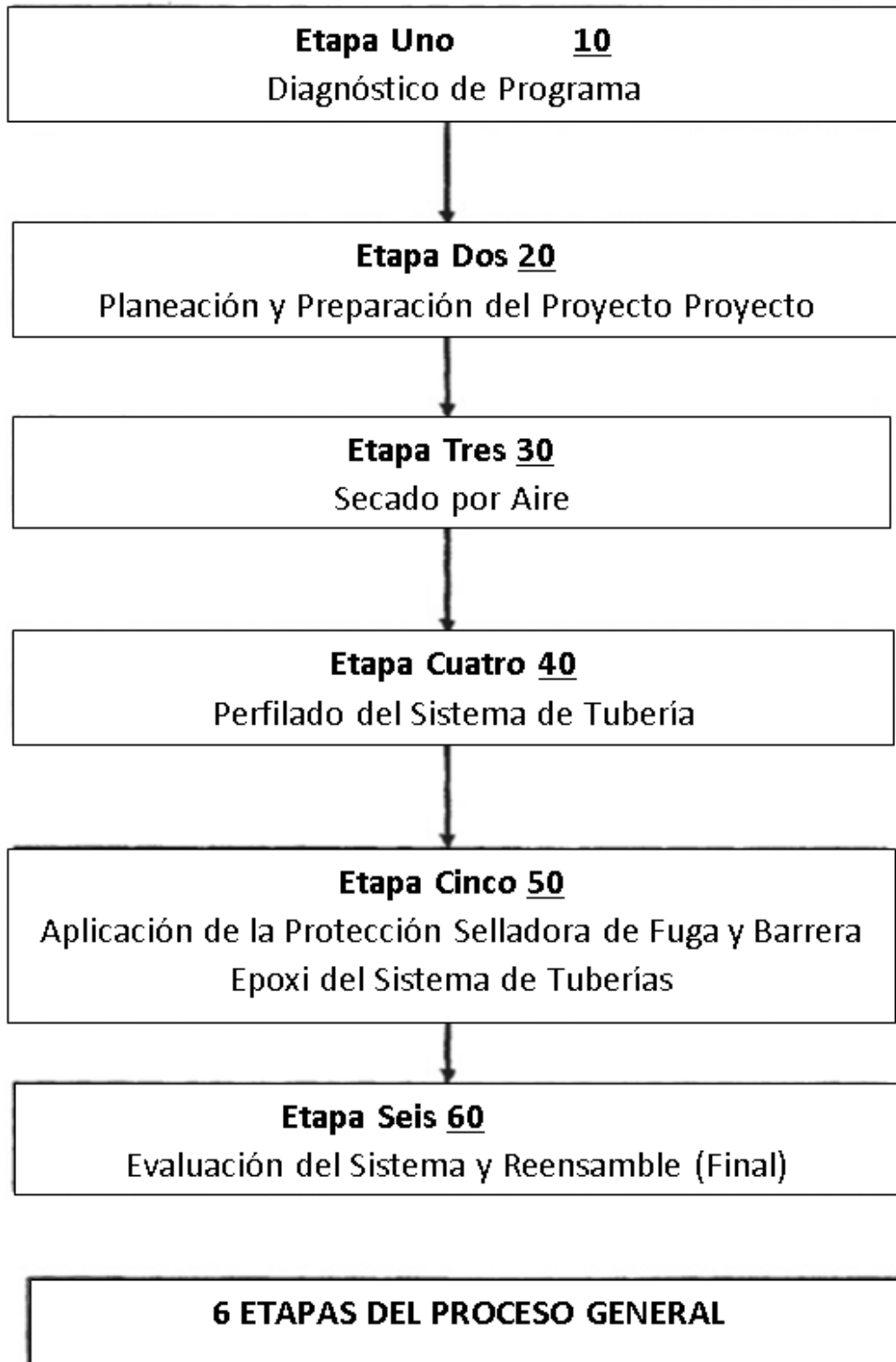


Figura 2A

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

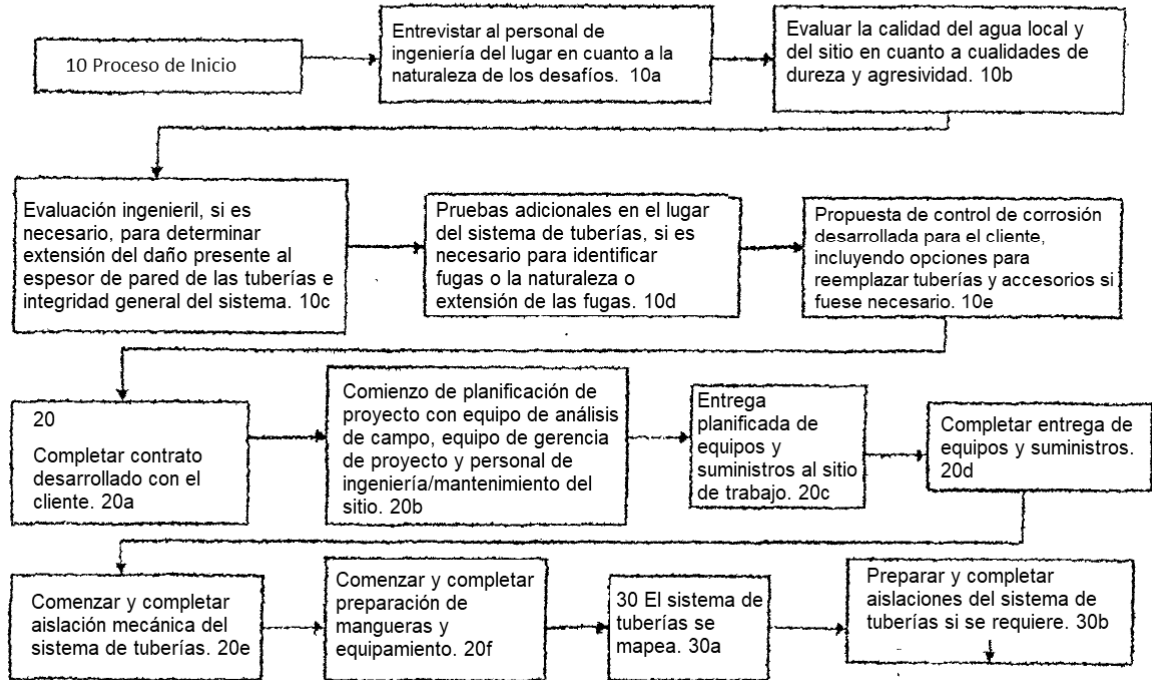
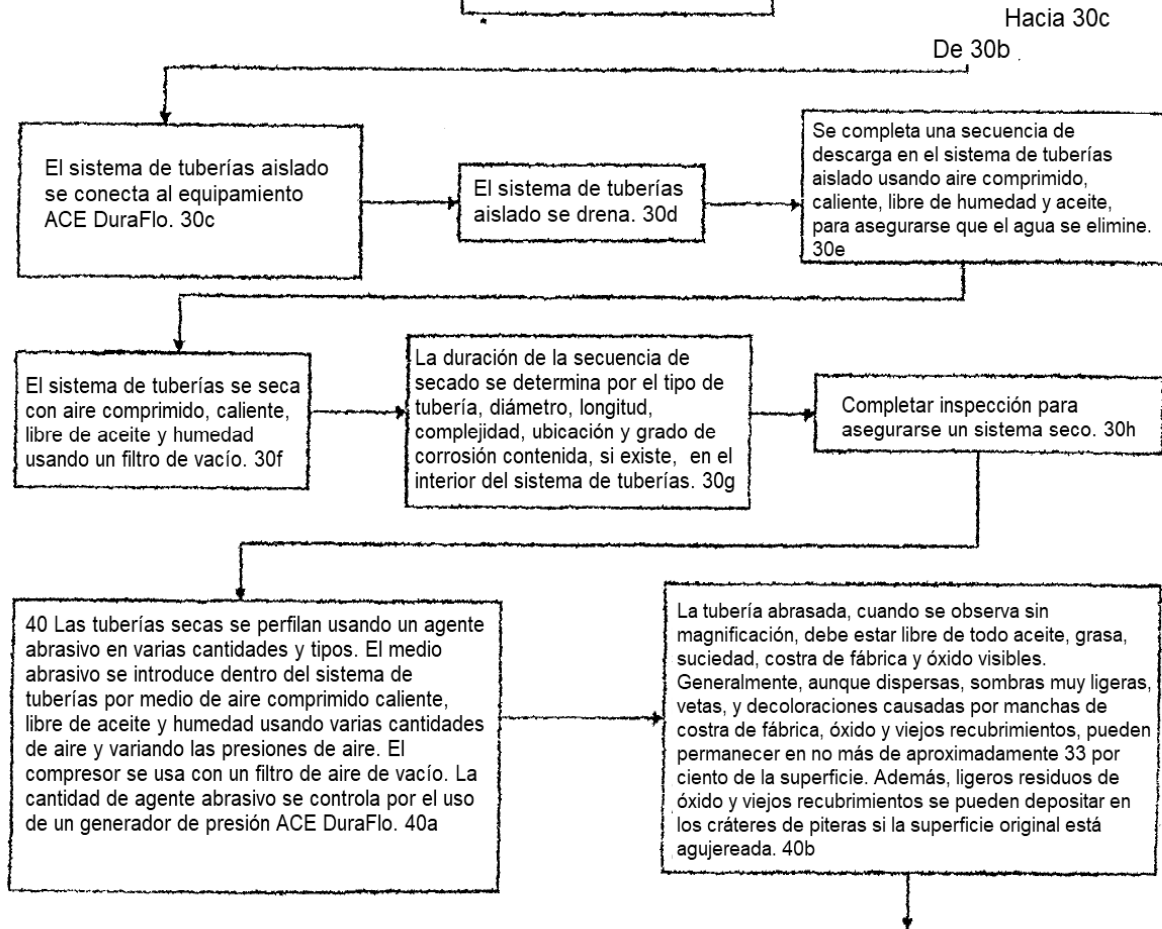


Figura 2B



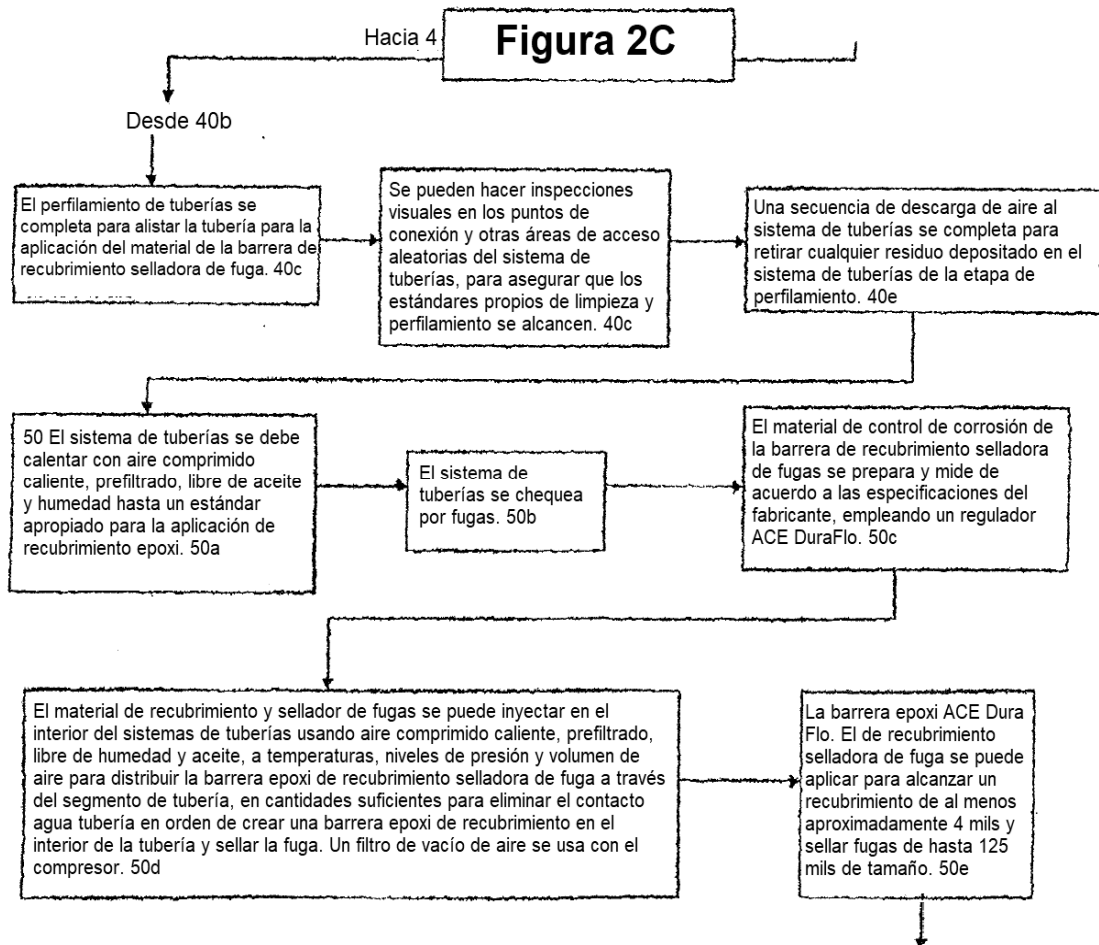


Figura 2D

Hacia 50f

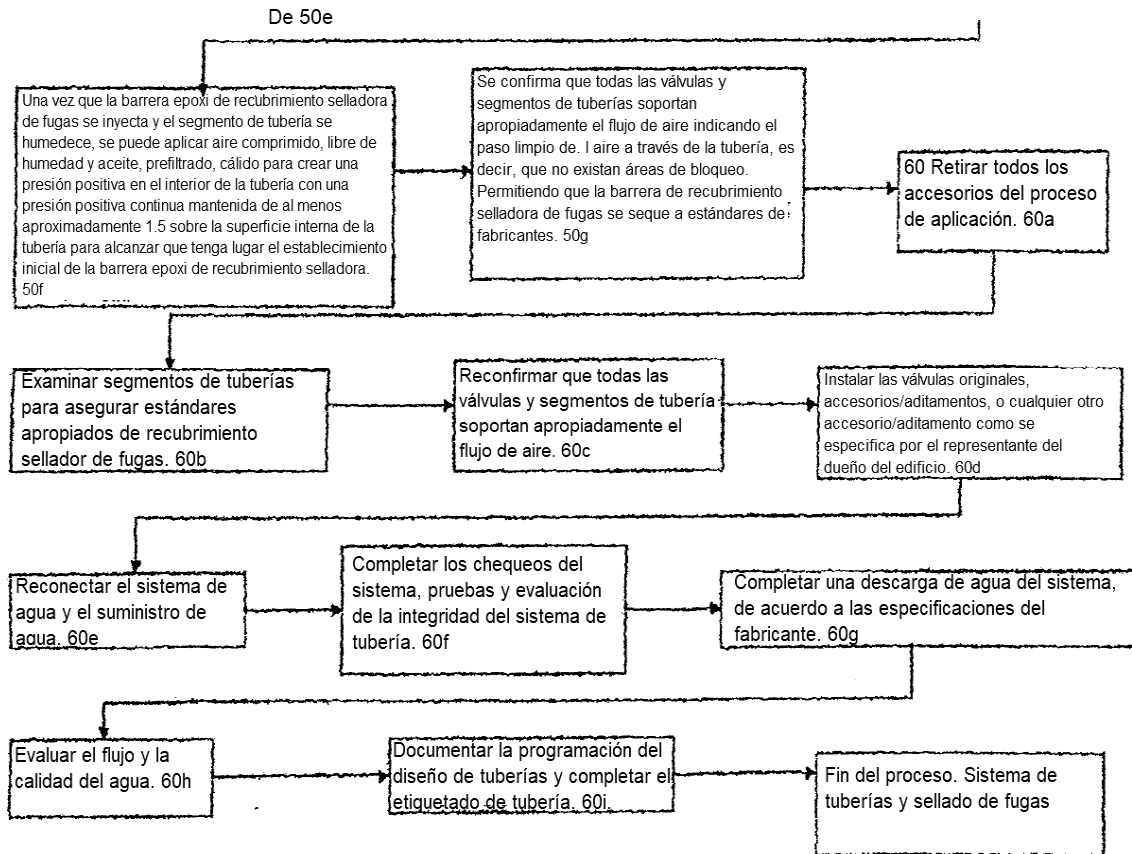


Figura 3

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

