

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 682**

51 Int. Cl.:

F16L 55/42 (2006.01)

F16L 55/179 (2006.01)

F16L 55/164 (2006.01)

F16J 15/14 (2006.01)

F16L 101/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2020** **PCT/IL2020/050323**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2020** **WO20202134**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2020** **E 20782881 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024** **EP 3948051**

54 Título: **Procedimientos y sistemas para el sellado de un tubo de servicio**

30 Prioridad:

02.04.2019 US 201962827871 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.05.2025

73 Titular/es:

CURAPIPE SYSTEM LTD (100.00%)
2 Packer Street
4951602 Kiryat Malachi, IL

72 Inventor/es:

PAZ, PETER y
HERCKY, DAVID

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 018 682 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

Procedimientos y sistemas para el sellado de un tubo de servicio

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere, en general, a procedimientos para el sellado de tuberías y, más concretamente, a unos procedimientos para el sellado de tuberías laterales, de servicio y menores de una tubería principal.

Antecedentes de la invención

- 10 Muchos líquidos y gases son transportados por tierra a través de tuberías que se extienden a lo largo de cientos de kilómetros. Estas tuberías están expuestas a envejecimiento, corrosión, grietas, temblores de tierra y otros efectos, los cuales pueden provocar fugas menores importantes. Las fugas pueden ser difíciles de detectar y aún más difíciles de detener.

- 15 Una fuga puede ser descubierta por una bajada drástica de la presión a lo largo de la tubería, o por la emisión del gas / líquido de la tubería. Esto puede conducir a la aparición de graves contaminantes y enormes pérdidas financieras. La reparación de las tuberías subterráneas plantea una serie de problemas complicados considerando los factores relevantes, incluyendo la difícil accesibilidad, la sustitución parcial o completa de parte de la tubería o la reparación de la tubería *in situ*.

La patente rusa No. 2063273 describe un procedimiento de reparación *in situ* para inyectar unas sustancias químicas específicas a ambos lados de una localización de daños por fuga.

- 20 El documento WO 2008/081441, de Perstnev et al., describe un procedimiento de reparación de fugas en tuberías. El procedimiento incluye las etapas de formación de unas primera y segunda aberturas (14a, 14b) en la tubería 10 corriente arriba y corriente abajo, respectivamente, de la localización de la fuga, la inserción a través de la primera fuga (14a) de un primer cuerpo (C1), el llenado del espacio por detrás del primer cuerpo (C1) con un primer material de sellado viscoso (M1), la inserción a través de la primera abertura (14a) de un segundo cuerpo (C2) retrasado respecto del primer material de sellado viscoso (M1) la comprensión del primer material de sellado mediante la aplicación de presión contra los primero y segundo cuerpos (C1, C2) en direcciones opuestas, determinando que los
25 primero y segundo cuerpos (C1, C2) y el primer material de sellado comprimido (M1) se desplacen al unisono en la dirección de la segunda abertura (14b), y la recuperación de los primero y segundo cuerpo (C1, C2). De modo preferente, el procedimiento se lleva a cabo utilizando tres cuerpos (C1, C2, y C3) y dos materiales de sellado (M1, M2).

- 30 El documento WO 2016042541 A1 proporciona unos raspadores de tubería para el mantenimiento de una tubería, incluyendo el raspador dos secciones ovaladas adyacentes dispuestas genéricamente de forma simétrica alrededor de un eje geométrico vertical, una banda polimérica dispuesta a lo largo del eje geométrico vertical, estando la banda adaptada para reducir una sección transversal del raspador a lo largo del eje y un miembro de soporte interno longitudinal dispuesto en posición central a lo largo de las secciones ovaladas y en perpendicular con respecto al eje geométrico vertical.

- 35 El documento WO 216098093 A1 de Perstnev et al., describe unos sistemas para el curado de una fuga de una tubería, incluyendo el sistema al menos un raspador de gel y al menos una composición de sellado, en el que el al menos un raspador de gel y la al menos una composición de sellado forman un pistón de raspado para desplazarse a lo largo de la tubería hasta una zona de la fuga y para sellar la fuga.

- 40 El documento WO 2016098094 A1 de Perstnev et al., describe unos procedimientos para el curado de una fuga de una tubería, incluyendo el sistema al menos un raspador de gel y al menos una composición de sellado, en el que el al menos un raspador gelificado y la al menos una composición de sellado forman un pistón de raspado, adaptado para desplazarse a lo largo de la tubería hasta una zona de la fuga y para sellar la fuga.

- 45 El documento WO 2016098095 A1 de Pertstnev et al., proporciona unos dispositivos y unos procedimientos de obturación de fugas para el sellado de una fuga en un punto distante de un tubo, incluyendo el dispositivo un obturador portador poroso de un material deformable que incluye unos poros y al menos una composición de sellado dispuesta en los poros, en la que el obturador portador poroso está adaptado para transportar la al menos una composición de sellado desde un primer punto hasta un punto distante y para obturar la fuga en un punto distante.

- 50 Muchas aplicaciones industriales utilizan fibras. Típicamente, las fibras son utilizadas en composiciones con fines de edificación. Algunas fibras se presentan bajo la forma de un hilo, esto es, un cordón con muchos pliegues compuesto por fibras o filamentos naturales o artificiales.

En un ejemplo no limitativo, el hilo de cáñamo presenta un tamaño de 10 Nm (un hilo de 10 Nm = 10.000 metros por kilogramo) desde un único hasta múltiples pliegues de 1, 2, 3, 6 y 12 ya sea natural o blanqueado (utilizando peróxido). Elaborados a partir de cáñamo hilado en húmedo respetuoso con el medio ambiente, estos hilos son suaves y

duraderos. Los hilos pueden disponerse en bobinas o en paquetes y pueden presentar un único pliegue, 2 pliegues, 3 pliegues, 5 pliegues, 6 pliegues, 12 pliegues, o una combinación de estos.

Se han desarrollado diversas tecnologías para el sellado de las tuberías principales, pero persiste la necesidad del sellado de las tuberías laterales. En muchas comunidades urbanas, hasta un 50% total del agua se pierde debido al gran número de tubos de servicio y laterales.

Así, persiste la necesidad de unos procedimientos mejorados para el sellado de fugas de tuberías laterales.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y un sistema de acuerdo con la reivindicación 10 para el sellado de al menos una fuga de al menos uno entre un tubo lateral y un tubo principal, incluyendo el procedimiento el paso de al menos un pistón de raspado y de dicha composición de sellado bajo presión a lo largo de al menos uno entre dicha tubería principal y dicho al menos un tubo lateral, de manera que una porción de la composición de estanqueidad entre en al menos un punto de fuga para el sellado y el curado de la al menos una fuga.

Constituye un objetivo de algunos aspectos de la presente invención, la provisión de unos procedimientos para el sellado de fugas de tuberías laterales.

En algunas formas de realización de la presente invención, se proporcionan unos procedimientos mejorados para el sellado de fugas de tuberías laterales.

En otras formas de realización de la presente invención, se proporcionan unas composiciones de sellado de tuberías para el sellado de las fugas de las tuberías laterales. Las tuberías principales pueden ser de cualquier longitud. Las tuberías principales generalmente, pero no necesariamente, presentan menos de 1000 m, 100 o 50 m. Generalmente, los tubos laterales presentan unos diámetros internos de 9,52 mm, 6,35 mm, 19,05 mm, 2,54 mm, 38,1 mm 50,8 mm. Los tubos o tuberías pueden estar compuestos por cualquier material o combinación de materiales seleccionados entre, pero no limitados a, hierro fundido, hierro dúctil, acero, HDPE / MDPE, PVC y similares.

En formas de realización adicionales de la presente invención, se proporcionan unas composiciones de sellado de tuberías de curado rápido que son introducidas en un conducto principal con el fin de sellar una fuga de una tubería lateral.

La presente invención proporciona un procedimiento de sellado de una fuga de una tubería lateral, incluyendo el procedimiento el paso de una composición de reparación bajo presión a lo largo de una tubería principal, de manera que una porción de la composición de reparación entre en el tubo lateral desde la tubería principal y haciendo posible que la porción llegue hasta la fuga para sellar la fuga.

De acuerdo con diversas formas de realización, en algún caso, el término del lateral está aislado, (esto es, terminado o cerrado con válvula) y la composición de sellado o el pistón de raspado es arrastrado por dentro del lateral en virtud únicamente del fluir de la fuga. De acuerdo con otras formas de realización, una derivación está dispuesta en el término de un tubo lateral para descargar líquido compensando con ello aquellos casos en que el solo flujo de la fuga es pequeño.

Así, se proporciona, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, un procedimiento para el sellado de una fuga de un tubo lateral, incluyendo el procedimiento:

- a. el paso de una composición de reparación bajo presión a lo largo de una tubería principal, de manera que una porción de la composición de reparación entre en el tubo lateral desde la tubería principal; y
- b. permitiendo que la porción alcance la fuga y selle la fuga.

Se proporciona, así mismo, de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, un procedimiento para el sellado de un segundo tubo lateral, comprendiendo el procedimiento:

- a. el paso de una composición de reparación bajo presión a lo largo de una primera tubería lateral y de una tubería principal, de manera que una porción de la composición entre en el segundo tubo lateral desde la tubería principal; y
- b. permitiendo que la porción alcance la fuga y selle la fuga.

Así mismo, se proporciona de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, un procedimiento para el sellado de una fuga de una primera tubería lateral, comprendiendo el procedimiento:

- a. el paso de una composición de reparación bajo presión a lo largo de una primera tubería lateral, de manera que una porción de la composición de reparación entre en un punto de dicha fuga para sellar la fuga.

La presente invención proporciona unos sistemas y unos procedimientos para el curado de una fuga de una tubería, incluyendo el sistema al menos una composición de agente de sellado de fibra en líquido y al menos un raspador

gelificado; en los que, el al menos un raspador gelificado y el al menos un agente de sellado de fibra en líquido forman un pistón de raspado, adaptado para desplazarse a lo largo de la tubería hasta una zona de la fuga y para sellar la fuga.

5 Así mismo se proporciona de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, un sistema para el curado en un punto de fuga de una tubería, incluyendo el sistema:

- a) al menos un pistón de raspado; y
- b) al menos una composición de fibra en agente de sellado; en la que el al menos un raspador gelificado y en la que al menos un raspado gelificado y portador de fibra un líquido o la composición del agente de sellado forman un pistón de raspado, adaptado para desplazarse a lo largo de una tubería hasta una zona de al menos una fuga y para sellar la al menos una fuga.

10

Un ejemplo no limitativo de una composición de sellado es:

- a) fibras según lo definido en la reivindicación 1;
- b) Sílice;
- c) al menos un agente de sellado; y
- d) agua.

15

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la tubería principal y el tubo lateral están adaptados para transportar un fluido seleccionado entre el grupo compuesto por agua, aceite, gas, petróleo, un fluido calefactor y un fluido refrigerante.

20

Además, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la composición de reparación está dispuesta en un pistón de composición de reparación.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el pistón de composición de reparación incluye dos raspadores, con una composición de reparación dispuesta entre ellos.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el pistón de composición de reparación incluye un raspador trasero y la composición de reparación.

25

Aún más, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la composición de reparación incluye tres raspadores con la composición de reparación dispuesta entre un primero y un segundo raspadores y una segunda composición de reparación dispuesta en el segundo y tercer raspadores.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, los raspadores son raspadores en fase líquida.

30

Así mismo, o como alternativa, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, los raspadores son raspadores en fase sólida.

Debe destacarse que, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la composición de reparación está a una temperatura de entre 4 y 120° C.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la composición de reparación incluye:

35

- un endurecedor;
- una resina;
- un material elástico; y
- un material policondensado.

Además, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, los raspadores en fase líquida incluyen:

40

- un polisacárido celulósico;
- un agente tensoactivo; y
- agua.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, los raspadores en fase líquida incluyen además:

45

- un agente de relleno; y
- un hidróxido metálico.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, los raspadores en fase líquida incluyen además un aceite.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la fuga se selecciona entre el grupo compuesto por un agujero, una grieta, una sección corroída y una combinación de estos / estas.

- 5 Debe destacarse que, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la fuga pierde de 1 – 15,000 l / hr de fluido.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el procedimiento incluye además el sellado de al menos una fuga de la tubería principal.

- 10 Así mismo o como alternativa, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el procedimiento incluye además el sellado de una pluralidad de fugas de una pluralidad de tubos laterales.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la presión oscila de 0,1 a 20 barías.

Además, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, al menos parte del raspador trasero y al menos una porción de la composición de reparación entran en el tubo lateral.

- 15 Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el sellado se forma en menos de veinte minutos después de llegar hasta la fuga.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el sellado se forma en menos de cinco minutos después de llegar hasta la fuga.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el sellado es curado en menos de tres horas después del sellado de la fuga.

- 20 Con ello, se proporciona, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, un sistema para el sellado de una fuga de un tubo lateral de una tubería principal, incluyendo el sistema:

al menos una reparación de composición;

al menos un raspador; y

- 25 un sistema de control de la presión para controlar al menos una entre una presión del tubo principal y una presión del tubo lateral.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la al menos una composición de reparación incluye dos reparaciones de composiciones de reparación.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el al menos un raspador incluye un raspador.

- 30 Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el al menos un raspador incluye dos raspadores.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el al menos un raspador incluye tres raspadores.

- 35 Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el al menos un raspador incluye un raspador gelificado.

Además, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el al menos un raspador incluye una pluralidad de raspadores gelificados.

- 40 Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el procedimiento incluye también la habilitación de que los restos de la composición de reparación retornen a la tubería principal después del sellado de la fuga.

Así mismo, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, unas válvulas de entrada y salida de la sección de tubería principal, están cerradas.

Breve descripción de los dibujos

- 45 A continuación se describirá la invención en conexión con determinadas formas de realización con referencia a las figuras ilustrativas siguientes para que pueda ser mejor y más cabalmente comprendida.

A continuación, con referencia específica a las figuras detalladas, debe destacarse que los concretos elementos mostrados lo son únicamente a modo de ejemplo y con la finalidad del análisis ilustrativo de las formas de realización preferentes de la presente invención y se ofrecen con el fin de proporcionar lo que se considera la descripción de mayor utilidad y fácil comprensión de los principios y aspectos conceptuales de la invención. En este sentido, no se pretende mostrar detalles estructurales de la invención con mayor detenimiento del necesario para una comprensión fundamental de la misma, poniéndose de manifiesto a los expertos en la materia la descripción considerada conjuntamente con los dibujos respecto a cómo diversas formas de la invención pueden materializarse en la práctica.

En los dibujos:

- 10 La Fig. 1A es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo lateral (de servicio) conectado a un tubo principal, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la Fig. 1B es un diagrama esquemático simplificado de otro sistema para el curado de una pequeña fuga de un tubo lateral (de servicio) conectado a un tubo principal, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 15 la Fig. 2 es otro diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo lateral (de servicio) de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la Fig. 3A es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un segundo tubo lateral (de servicio), de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 20 la Fig. 3B es un diagrama esquemático simplificado de diferentes tipos de fugas de un tubo lateral (de servicio), de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la Fig. 4 es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo principal, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la Fig. 5 es otro diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo principal, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 25 la Fig. 6 es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo ramificado, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la Fig. 7 es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo ascendente, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 30 la Fig. 8 es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo secundario de servicio (lateral), de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la Fig. 9 es otro diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo secundario de servicio (lateral), de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la Fig. 10 es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de gran tamaño de un tubo ramificado, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 35 la Fig. 11 es un diagrama esquemático simplificado de un sistema para el curado de una fuga de un tubo de suministro residencial, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

En todas las figuras los mismos números de referencia identifican las mismas partes.

Descripción detallada de las formas de realización

- 40 En la descripción detallada, se desarrollan numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión cabal de la invención. Sin embargo, debe entenderse por parte de los expertos en la materia que estas son formas de realización específicas y que la presente invención puede llevarse a la práctica también de formas diferentes de las materializadas en las características básicas de la invención, de acuerdo con lo descrito y reivindicado en la presente memoria.

- 45 Los raspadores, las composiciones de sellado, las composiciones del fluido portador y las virutas utilizadas en la presente invención pueden ser cualesquiera descritas en las patentes / solicitudes de patente expuestas a continuación: WO 2008/081441, de Perstnev et al., WO 2016042541 A1, WO 2016098093 A1, WO 2016090994 A1, WO 201609095 A1, Patente estadounidense no. 9,045,648, Patente estadounidense no. 9738798 B2, US 20170299108 A1, US 20170363245 A1 y US 20180003330 A1.

A continuación se hace referencia a la Fig. 1A, la cual es un diagrama esquemático simplificado de un sistema 100 para el curado de una fuga 106 de un tubo lateral (de servicio) 104, conectado a un tubo principal 102, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

5 Una composición de sellado y / o un pistón de raspado 108 es alimentado desde un tubo principal 102 al interior del tubo de servicio 104 y sella la fuga / agujero / grieta 106. La composición de sellado y / o el pistón de raspado 108 sale del tubo principal en una corriente de flujo 110 (tras haber sido introducido en el tubo principal por la entrada 101. Para todos los ejemplos de la presente invención, las válvulas de la red están cerradas corriente arriba (válvula 130) y están cerradas corriente abajo (válvula 120) y, si es necesario, una válvula de tubo de servicio 140 está también cerrada. El cierre de las válvulas de red generalmente está varios cientos de metros (D) alejado del tubo de servicio. La válvula del tubo de servicio está cerrada durante el proceso de curado de fuga. Se debe entender que esta figura es una simplificación de la red de tubos real, la cual comprende numerosos tubos de servicio, algunos de los cuales presentan fugas y otros están intactos. Esta metodología se repite para cada agujero / grieta, etc., en cada tubo de servicio hasta que ya no se detecte ninguna fuga.

10 El pistón de raspado y / o la composición de sellado típicamente no penetrarán en un tubo de servicio intacto debido a una falta de flujo de aquellos dentro de este.

Debe destacarse que respecto de los procedimientos y sistemas de la presente invención, no existe límite fijado en relación con la longitud del lateral. De acuerdo con algunas formas de realización, hay un límite de diámetro superior de 50,8 mm para los laterales. En la práctica, una longitud de un tubo lateral generalmente, pero no siempre, es inferior a de 40 a 50 metros.

20 A continuación, se hace referencia a la Fig. 1B, que es un diagrama esquemático simplificado de otro sistema 170 para el curado de una pequeña fuga 182 en un tubo lateral (de servicio) 174 conectado a un tubo principal 172, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

25 Una composición de sellado y / o un pistón de raspado 177 es alimentado desde un tubo principal 172 dentro del tubo de servicio 174 y sella la fuga / agujero / grieta 176. La composición de sellado y / o el pistón de raspado (no mostrado) sale del tubo principal en una corriente de flujo 179 (después de ser introducido en el tubo principal por la entrada 177. Para todos los ejemplos de la presente invención, se utilizan típicamente válvulas de red cerradas corriente arriba (válvula 190) y corriente abajo (válvula 180) están abiertas. En este caso, una válvula de tubo de servicio 178 está abierta para inducir un flujo de 100 – 500 l/hr fuera de la válvula 178 hasta el tubo lateral para sellar la fuga 176, al pasar a través de ella.

30 El cierre de las válvulas de red típicamente está varios cientos de metros (D) lejos del tubo de servicio. La válvula de tubo de servicio está cerrada durante el proceso de curado de la fuga. Se debe entender que esta figura es una simplificación de la red de tubos real, la cual comprende numerosos tubos de servicio, algunos de los cuales presentan fugas y otros están intactos. Esta metodología se repite para cada agujero / grieta, etc., en cada tubo de servicio hasta que ya no se detecte ninguna fuga.

35 El pistón de raspado y / o la composición del agente de sellado no entrarán de ningún modo significativo en el interior del tubo de servicio si el flujo dentro de dicho tubo de servicio es demasiado bajo.

40 Dirigiendo ahora la atención a la Fig. 2, en ella se muestra otro diagrama esquemático simplificado de un sistema 200 para el curado de una fuga 106 de un tubo lateral (de servicio) 104, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En este caso, una composición de sellado y / o un pistón de raspado 128 es alimentado al interior desde el tubo de servicio y sale a través del agujero / grieta 106 por medio de una pequeña corriente 129 desde el tubo de servicio y dentro de la corriente principal 160 desde un tubo principal 102. En aras de la sencillez, no todas las bombas, válvulas, etc., se muestran en los diagramas subsiguientes. El tubo de servicio corriente arriba 102 está cerrado por medio de una válvula 202.

45 Así mismo, la Fig. 3A muestra un diagrama esquemático simplificado de un sistema 300 para el curado de una fuga 106 de un segundo tubo lateral (de servicio) 104, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En este caso, la composición de sellado y / o el pistón de raspado 148 es alimentado dentro y por medio de un primer tubo de servicio 144, se desplaza a través de un tubo principal 102 de una corriente 150 hasta el segundo tubo de servicio y sale del segundo tubo de servicio de la corriente 152 a través del agujero / grieta, etc. Las válvulas 301 y 303 del tubo principal están cerradas.

50 A continuación, se hace referencia a la Fig. 3B, la cual es un diagrama esquemático simplificado de diferentes tipos de fugas 355, 357 de un tubo principal 302 o lateral (de servicio) 304, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. La fuga 355 es una fuga a lo largo de un área de conexión / soldadura entre el tubo de servicio y el principal, conduciendo a un área de fuga de fractura / longitudinal 314. La fuga 357 se debe a una falta de alineación de dos partes del tubo principal, que lleva a una pulverización del líquido 316 que sale de la fuga. Existen muchos otros ejemplos de fugas de tubo y estos ejemplos no pretenden ser limitativos sino antes bien ejemplares. El líquido o fluido (por ejemplo, agua) 308 fluye a lo largo del tubo principal 302 y presenta fugas en las fugas 355 y 357. Parte de los líquidos sale por un tubo de servicio 304 de la corriente 310 y parte en la corriente 312 desde el tubo principal. El líquido total fugado es el volumen de fuga de = 308 – (310 + 312).

Dirigiendo ahora la atención a la Fig. 4, en ella se muestra un diagrama esquemático simplificado de un sistema 400 para el curado de un punto de fuga 406 en un tubo principal 402, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Un flujo de fuga 401 sale del punto de fuga 406. Una composición de sellado y / o un pistón de raspado 408 es alimentado por medio de un tubo de servicio 404 al interior del tubo principal. El tubo principal desemboca en la corriente 410.

Así mismo, la Fig. 5 muestra otro diagrama esquemático simplificado de un sistema 500 para el curado de una fuga 501 que sale de un punto de fuga 506 de un tubo principal 502, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Una composición de sellado y / o un pistón de raspado 508 es alimentado por medio de un primer tubo de servicio 504 dentro del tubo principal. Sale el tubo principal por medio de un segundo tubo de servicio 514 de la corriente 510.

A continuación, se hace referencia a la Fig. 6, la cual es un diagrama esquemático simplificado de un sistema 600 para el curado de una fuga 601 desde un punto de fuga 606 de un tubo de ramificación 616, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Un flujo de un líquido 608 pasa por dentro del tubo principal 602. Con el fin de curar la fuga 606, el flujo del tubo principal 620 es detenido por la válvula 622, corriente abajo del tubo de ramificación. Ello incrementa la presión del flujo 610 y permite que una composición de sellado y / o que un pistón de raspado se desplace desde la referencia numeral 608 hasta el interior del tubo de ramificación para sellar y curar el punto de fuga 606.

Dirigiendo ahora la atención a la Fig. 7, en ella se muestra un diagrama esquemático simplificado de un sistema 700 para el curado de un flujo de fuga 701 procedente de un punto de fuga 706 de un tubo ascendente 704, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Típicamente, un tubo principal 702 está a una profundidad de $a + b$ desde un nivel del suelo 730. Un tubo ascendente 704 transporta fluidos desde el tubo principal hasta uno o más tubos de servicio / laterales 714 y hasta una o más edificaciones comerciales o residenciales 720, a una profundidad a . Con el fin de curar la fuga 706 una composición de sellado y / o un pistón de raspado se desplaza a través del flujo 710 y sella y cura la fuga del tubo ascendente al pasar sobre aquella. Así mismo, o como alternativa, esto puede llevarse a cabo en la dirección opuesta.

Así mismo, la Fig. 8 muestra un diagrama esquemático simplificado de un sistema 800 para el curado de una fuga 806 de una forma de realización de la presente invención. Un pistón de raspado es introducido en un tubo principal 802 de un flujo 808. Parte del líquido fluye hacia el interior de un tubo de servicio primario o ascendente 804 y, a continuación, hacia el interior de un tubo lateral secundario 814 (pero no hacia el interior de un tubo lateral secundario 816, hacia cuyo interior no existe fuga). Si hay suficiente líquido, dicho líquido fluye a través del área de fuga, el flujo de la composición de sellado sellará y curará la fuga 806 *en passant*. Las válvulas 819 y 821 están cerradas. La composición de sellado sale del sistema por el flujo 810 fuera del agujero / grieta 806 y 814. En algunos casos, el flujo 815 será detenido con una válvula adecuada u otro dispositivo mecánico.

A continuación, se hace referencia a la Fig. 9, la cual es otro diagrama esquemático simplificado de un sistema 900 para el curado de una fuga 906 de un tubo de servicio secundario (lateral) 914, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Una pluralidad de tubos laterales secundarios 914, 916 y 922 dotan a las edificaciones residenciales 920, 925 y 950 de agua a partir de un tubo principal 902 por medio de un tubo ascendente o de servicio primario 904.

Una composición de sellado y / o un pistón de raspado es introducido en un tubo principal 902 de un flujo 908. Parte del líquido fluye al interior del flujo primario o tubo ascendente 904 y, a continuación, hacia el interior del lateral 914. Las válvulas 931, 933, 935 y 937 están cerradas. Si hay suficiente flujo de líquido a través del área de fuga, el flujo o la composición de sellado sellará y curará la fuga 906 con el flujo 928 a través de la fuga / grieta / agujero. La composición de sellado y / o el pistón de raspado sale del sistema por el flujo 912.

Dirigiendo ahora la atención a la Fig. 10, en ella se muestra un diagrama esquemático simplificado de un sistema 1000 para el curado de una gran fuga 1006 de un tubo de ramificación 1004, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Una composición de sellado y / o un pistón de raspado es introducido en un tubo principal 1002 en un flujo 1008. La válvula 1010 tapona el tubo principal 1002 o mediante cualquier otro dispositivo de taponamiento del flujo apropiado. La composición de sellado y / o el pistón de raspado pasa a través del tubo de ramificación en el flujo 1014 al pasar por la fuga 1006. Un gran volumen del agente de sellado 1016 pasa a través de la fuga hasta que es sellada y curada. La composición de sellado y / o el pistón de raspado sale del sistema por el flujo 1012.

A continuación, se hace referencia a la Fig. 11, la cual es un diagrama esquemático simplificado de un sistema 1200 para el curado de una fuga 1201 de un punto de fuga 1276 de un tubo enterrado residencial 1270, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. Una composición de sellado y / o un pistón de raspado es introducido en un tubo lateral 1280. El tubo lateral presenta uno o más laterales secundarios conectados de manera fluidica 1272, 1274, cada uno dando servicio a una o más edificaciones residenciales 1250 y 1220, 1230, respectivamente. La edificación residencial 1250 comprende una pluralidad de apartamentos 1252, 1254, 1256 y 1258. Las edificaciones residenciales 1220 y 1230 son, por ejemplo, casas de pisos. Una continuación del tubo 1280 es el tubo 1270 que conduce a una caja de delimitación 1260, dispuesta sobre la línea de delimitación 1253 que separa el

suelo residencial privado 1251 de la propiedad municipal 1222. Otro lateral 1204 conecta la caja de delimitación a un tubo principal 1202.

La composición de sellado y / o el pistón de raspado fluye a lo largo del lateral 1260 hasta el tubo 1270. La caja de delimitación puede tener al menos 1 metro 1261 y al menos una válvula 1262. El punto de fuga 1276 que presenta la fuga 1201 es curado por la composición de sellado y / o por el pistón de raspado. El pistón de raspado y / o el flujo de fluido 1268 puede estar recubierto en una derivación 1264 (opcionalmente introducida con la finalidad del sellado de la tubería), dispuesta delante / enfrente de la caja de delimitación, la cual está en conexión de fluido por medio de un tubo 1266. Al llevar a cabo el proceso de sellado y / o curado de acuerdo con lo anteriormente descrito, todas las válvulas y / o derivaciones de agua de las residencias necesitan estar cerradas y, la válvula de caja de delimitación 1262 necesita estar cerrada.

En algunas formas de realización alternativas, en la dirección del flujo del pistón de raspado / composición de sellado deriva del tubo 1266 penetrando en el tubo lateral 1270 para curar la fuga 1201 y el flujo de fluido sale a través del tubo 1280.

Mediante la expresión tubo lateral pretende significarse cualquier tubo de servicio, tubo de comunicación, pequeño tubo, tubo no principal que esté conectado a un tubo principal en diversos tipos de conexiones y orientaciones a menudo, pero no necesariamente, en un ángulo de 90°.

Aplicación 1

Procedimiento de reparación de tubo de línea lateral (diversión).

La presente invención se refiere a un procedimiento para la reparación de tubos, que van desde el "interior", en particular, a procedimientos de reparación de tubos de conductos laterales.

De acuerdo con este procedimiento, los materiales de reparación son alimentados dentro de un tubo principal, desde el cual el tubo lateral está en conexión de fluido. Los materiales de reparación son alimentados bajo presión al interior de y a una velocidad constante a lo largo de la tubería principal. Tras atravesar la unión / conexión entre la tubería principal y el tubo de servicio, parte del material de reparación discurre hacia arriba del tubo de servicio hasta el área de la fuga y, a continuación, a través del agujero / grieta, donde se endurece después de sellarla, conduciendo al curado del tubo de servicio. Esto elimina o reduce de manera considerable la fuga del tubo de servicio. Algunos aspectos de la presente invención proporcionan procedimientos y sistemas novedosos para una fiabilidad incrementada del sellado de las fugas de los tubos laterales.

Al mismo tiempo, se supone, que un objetivo es simplificar el procedimiento de reparación de dichos tubos y evitar la necesidad de excavar. El objetivo se consigue por el hecho de que el material de reparación es alimentado al interior del tubo lateral que debe ser reparado a través del tubo principal. Así, el material de reparación pasa para reparar el tubo principal en una dirección (de un extremo de la tubería al otro). Después de la reparación, el material restante es devuelto a la posición de carga y descargado del tubo para ser reparado.

Otro ejemplo no limitativo de composición de sellado 108 es:

- a. fibras de plantas de diferentes tamaños;
- b. Sílice;
- c. al menos una composición de sellado; y
- d. agua.

Otro ejemplo no limitativo de composición 108 es:

- a. fibras de planta de cáñamo de diferentes tamaños;
- b. Sílice;
- c. al menos una composición de sellado; y
- d. agua.

Típicamente, las fibras son utilizadas en composiciones con fines de construcción. Algunas fibras se presentan bajo la forma de un hilo, esto es, un cordón continuo varias veces plegado compuesto por fibras o filamentos o bien naturales o bien artificiales.

En un ejemplo no limitativo, un hilo de cáñamo presenta un tamaño de 10 Nm (un hilo de 10 Nm = 10,000 metros por kilogramo) desde un único o múltiples pliegues de 2, 3, 5, 6 y 12 ya sea natural o blanqueado (utilizando peróxido). Elaborado a partir de cáñamo hilado húmedo ecológico, estos hilos son suaves y duraderos. Los hilos pueden estar dispuestos en madejas o en paquetes y pueden presentar un único pliegue, 2 pliegues, 3 pliegues, 6 pliegues y 12 pliegues o combinaciones de estos.

Los raspadores, las composiciones de curado, las composiciones de fluido portador y las virutas utilizadas en la presente invención pueden ser cualquiera de las descritas en las patentes / solicitudes de patentes que se citan a continuación incorporadas por referencia en la presente memoria WO 2008/081441, de Perstnev et al., WO

2016042541 A1, WO 2016098093 A1, WO 2016098094 A1, WO 2016098095 A1, Patente estadounidense no. 9,045,648, Patente estadounidense no. 9738798B2, US 20170299108A1, US 20170363245A1 y US 20180003330A1.

Las referencias citadas en la presente memoria dan a conocer muchos principios aplicables a la presente invención.

Se debe entender que la invención no está limitada por su aplicación a los detalles expuestos en la descripción contenida en la presente memoria o ilustrada en los dibujos. La invención es susceptible de otras formas de realización y de ser llevada a la práctica de diversas maneras. Los expertos en la materia apreciarán sin dificultad que pueden aplicarse diversas modificaciones y cambios a las formas de realización de la invención tal y como se ha descrito sin apartarse de su alcance, definido por las reivindicaciones adjuntas.

Referencias

Bogoeva-Gaceva, G., Avella, M., Malinconico, M., Buzarovska, A., Grozdanov, A., Gentile, G., & Errico, M. E. (2007). Eco composites de fibra natural. *Polymer composites*, 28(1), 98-107.

Célino, A., Fréour, S., Jacquemin, F., & Casari, P. (2014). Comportamiento higroscópico de fibras de plantas: una panorámica. A review. *Frontiers in chemistry*, 1, 43.

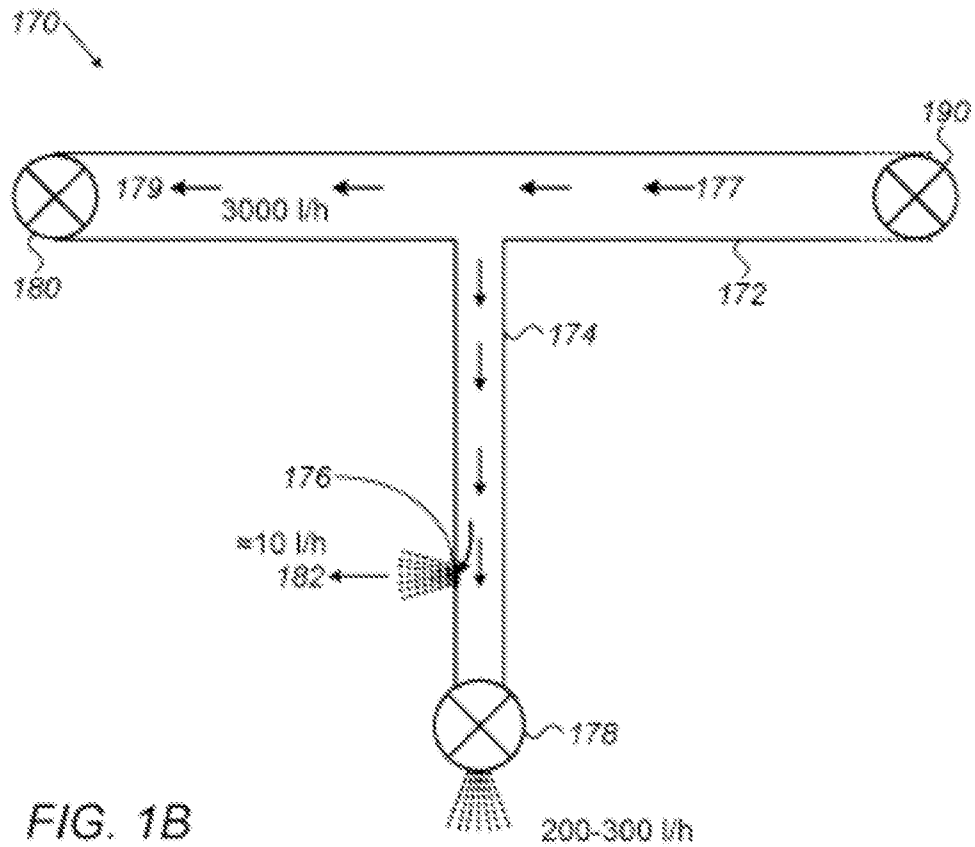
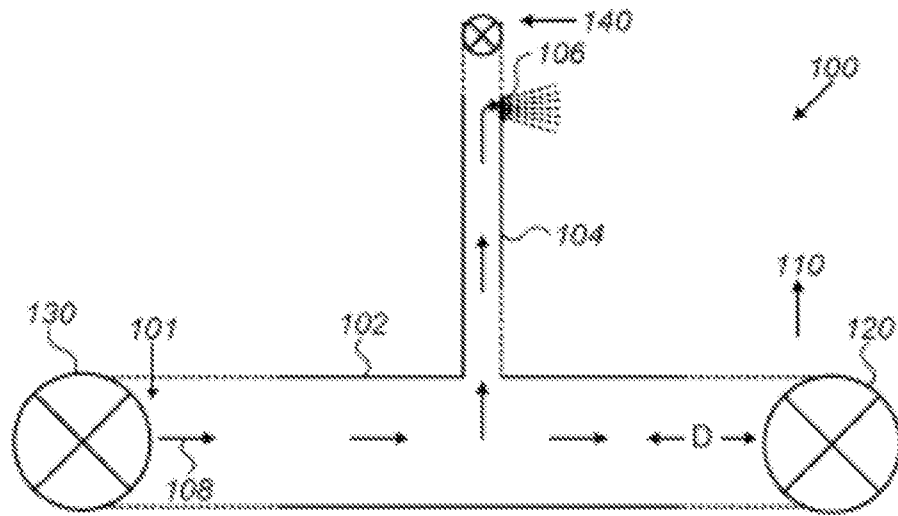
Mwaikambo, L. Y., & Ansell, M. P. (2002). Modificación química de fibras de cáñamo, sisal, yute y kapok por alcanilización. *Journal of applied polymer science*, 84(12), 2222-2234.

Wang, B., Sain, M., & Oksman, K. (2007). Estudio de la morfología estructural de la fibra de cáñamo desde la micro hasta la nano escala. *Applied Composite Materials*, 14(2), 89.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un procedimiento para el sellado de al menos una fuga (106, 176, 406) de al menos uno entre un tubo principal (102, 172, 402) y al menos un tubo lateral (104, 174, 404), comprendiendo el procedimiento:
5 el paso de al menos un pistón de raspado que comprende al menos uno entre un raspador gelificante y al menos una composición de sellado (108, 128, 148, 177, 408) que comprende al menos una entre unas fibras e hilos enrollados, bajo presión a lo largo del tubo principal (102, 172, 402) y dicho al menos un tubo lateral (104, 174, 404) de manera que una porción de dicho pistón de raspado (108, 128, 148, 177, 408) entra en dicho al menos un punto de fuga para sellar dicha al menos una fuga (106, 176, 406).
- 10 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha fuga (106, 176) está en un primer tubo lateral (104, 174).
- 3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además el paso de dicho al menos un pistón de raspado y dicha composición de sellado (148) desde un segundo tubo lateral (144) hasta el interior de dicho tubo principal (102).
- 15 4.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la tubería principal (102, 172, 402) y el tubo lateral (104, 174, 404) están adaptados para transportar un fluido seleccionado entre el grupo compuesto por agua, aceite, gas, petróleo, un fluido calefactor y un fluido de refrigeración.
- 5.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho pistón de raspado y dicha composición de sellado (108, 128, 148, 177, 408) comprenden al menos un raspador gelificado.
- 20 6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho pistón de raspado comprende además una composición de sellado (108, 128, 148, 177, 408).
- 7.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha composición de sellado (108, 128, 148, 177) comprende al menos uno entre fibras y virutas.
- 8.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha composición de sellado (108, 128, 148, 177, 408) comprende:
25 a. un endurecedor;
b. una resina;
c. un material elástico; y
d. un material policondensado.
- 9.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicho al menos un raspador gelificado comprende:
30 a. un polisacárido celulósico;
b. ácido bórico; y
c. agua.
- 10.- Un sistema (100, 170, 200, 300) para el sellado de una fuga (106, 176) de un tubo lateral (104, 174) desde una tubería principal (102, 172), comprendiendo el sistema (100, 170, 200, 300):
35 a. al menos una composición de sellado (108, 128, 148, 177) que comprende al menos uno entre fibras e hilos enrollados;
b. al menos un raspador gelificado; y
c. un sistema de control de presión para controlar al menos uno entre una presión de dicha tubería principal (102, 172) y una presión de dicho tubo lateral (104, 174).
- 40 11. Un sistema (100, 170, 200, 300) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha composición de sellado (108, 128, 148, 177) comprende además:
a. fibras;
b. partículas tales como sílice;
c. al menos un agente de sellado; y
45 d. agua.

12, Un sistema (100, 170, 200, 300) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichas fibras se presentan bajo la forma de hilos y dichos hilos forman un único pliegue, 2 pliegues, 3 pliegues, 5 pliegues, 6 pliegues, 12 pliegues, y / o una combinación de estos.



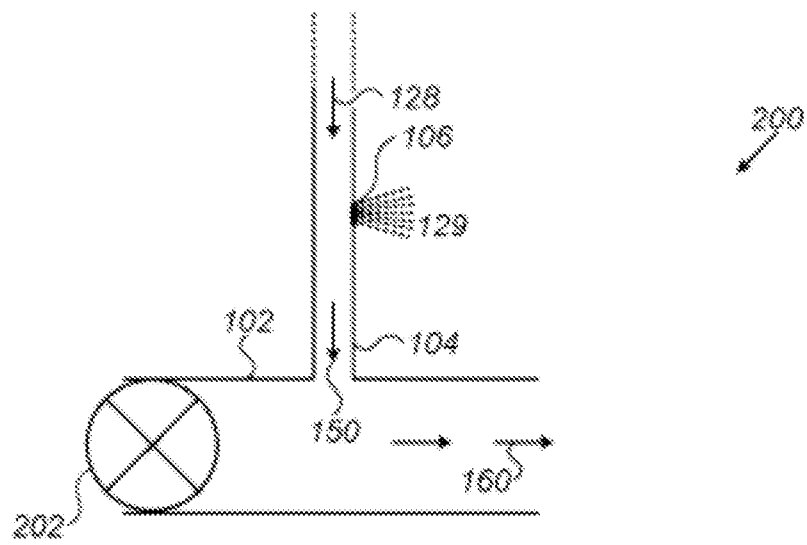


FIG. 2

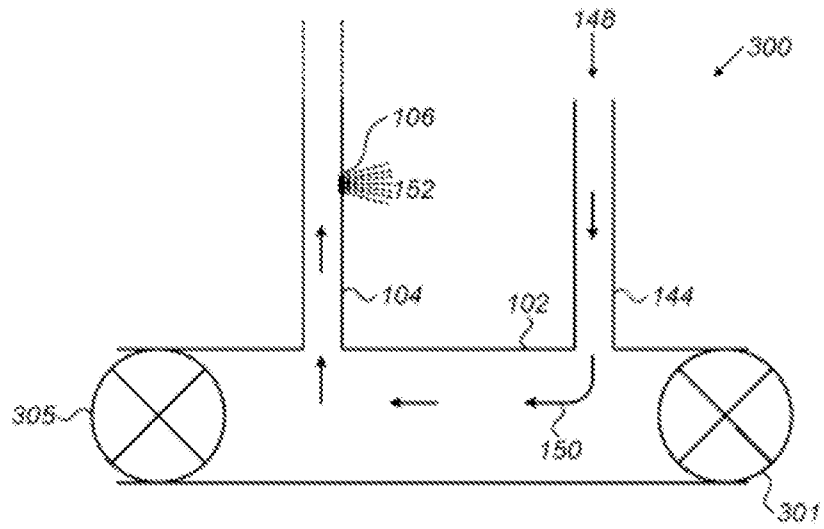


FIG. 3A

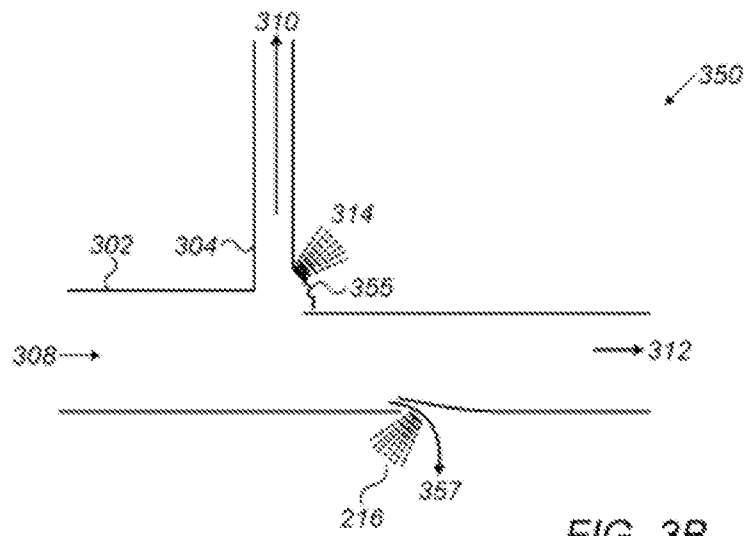


FIG. 3B

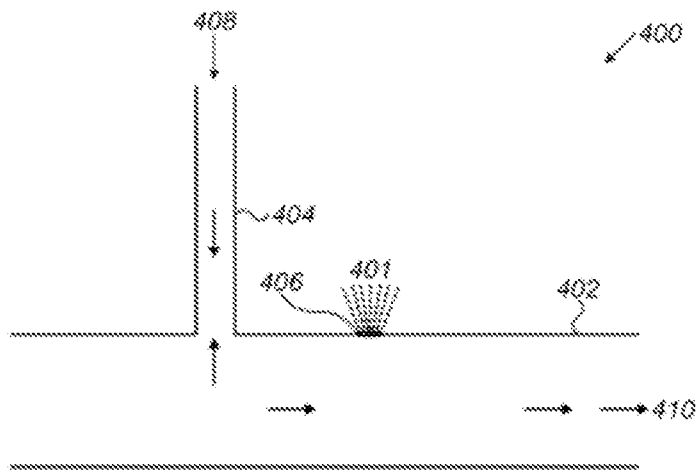


FIG. 4

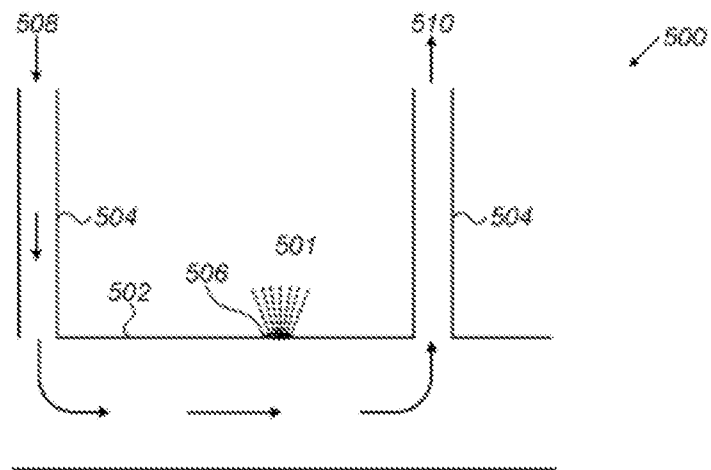
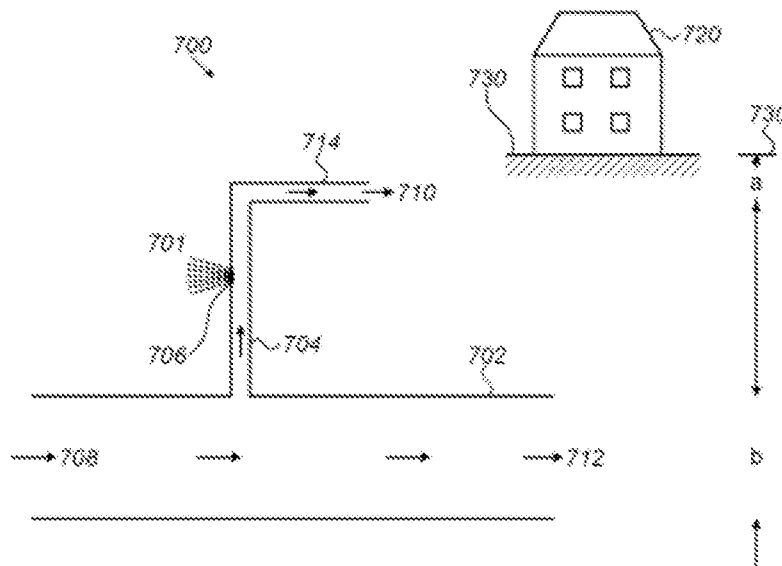
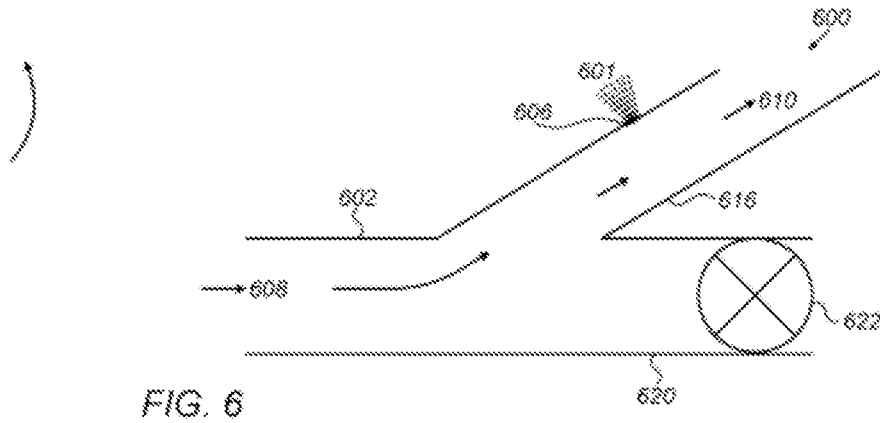


FIG. 5



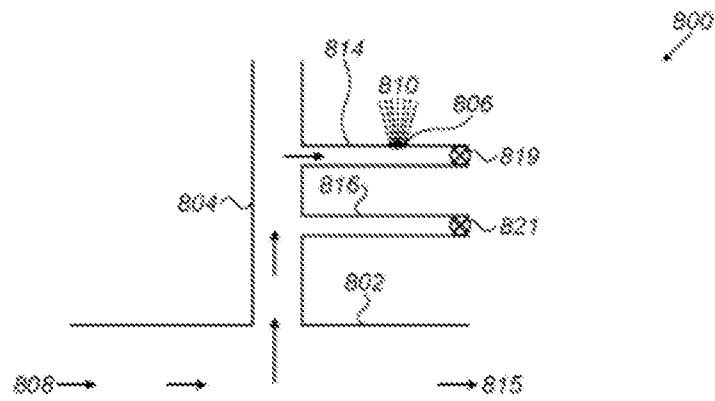


FIG. 8

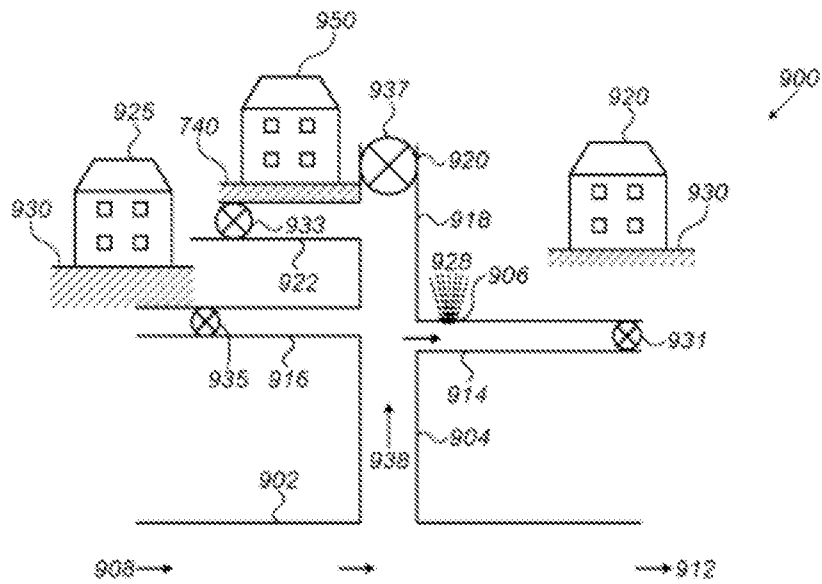


FIG. 9

