

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 903**

51 Int. Cl.:

**C04B 26/32** (2006.01)

**C09K 3/12** (2006.01)

**C04B 41/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 10012088 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016 EP 2436660**

54 Título: **Sistema y procedimiento para detener en una abertura un flujo de un fluido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.05.2017**

73 Titular/es:  
**BEELE ENGINEERING B.V. (100.0%)**  
**Beunkdijk 11**  
**7122 NZ Aalten, NL**

72 Inventor/es:  
**BEELE, JOHANNES ALFRED**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 610 903 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

Sistema y procedimiento para detener en una abertura un flujo de un fluido

La invención versa acerca de un sistema para detener en una abertura un flujo de un fluido. La invención también versa acerca de un procedimiento para detener en una abertura un flujo de un fluido.

5 **Antecedentes de la invención**

10 Muchas construcciones contienen posiciones en las que un elemento de construcción está diseñado, por una parte, de forma que puedan pasar cables y/o tuberías a través del elemento de construcción para extenderse desde un lado del elemento de construcción hasta otro lado del elemento de construcción. El mismísimo elemento de construcción también puede ser un divisor para uno o más fluidos, es decir, pensado para mantener uno o más fluidos en un lado del elemento de construcción. Tales elementos de construcción tienen en un sentido requisitos contrapuestos. Los sistemas de cierre estanco forman una respuesta a estas circunstancias y demandas exigentes. Cuando fallan tales sistemas de cierre estanco, es decir, por ejemplo, escapa agua a través del sistema de cierre estanco, es deseable que haya disponible un sistema de reparación, de forma que se pueda evitar la alternativa de sustituir por completo el sistema de cierre estanco, requiriendo intervenciones más drásticas en las circunstancias locales.

15 En la técnica, se hace uso de los denominados dispositivos de obturación. Estos son cuerpos conformados utilizados de forma generalizada para evitar el escape de agua rellenando espacios vacíos, intersticios, grietas, fisuras y similares, responsables del escape de agua a través de los mismos, por ejemplo, en las juntas de cuerpos de hormigón precolado, juntas de construcción de mortero o trabajos de hormigón, juntas en tuberías de suministro de agua y similares en obras de ingeniería civil y en construcciones de edificios en general.

20 Se informa que los denominados dispositivos hidrófilos de obturación funcionan gracias al aumento del volumen del dispositivo de obturación al hincharse en agua. Esos dispositivos de obturación pueden ser del tipo de vulcanización completa. El problema en el uso de dispositivos de obturación de este tipo es la eficacia de trabajo relativamente baja con los mismos, debido al requisito de una presión de fijación considerablemente elevada para rellenar por completo los huecos entre superficies irregulares o no uniformes o en una porción de esquina de cuerpos de hormigón debido a que el material del dispositivo de obturación tiene, normalmente, una resistencia elevada a la tracción y una resiliencia elástica compresiva elevada. Los dispositivos conocidos de obturación también incluyen los formulados con un material resistente al agua fácilmente deformable, tal como cauchos, plásticos, bitúmenes y similares, como base. Sin embargo, los dispositivos de obturación formulados con estos materiales base no son siempre del todo satisfactorios, debido a su adaptación deficiente a los cambios en las dimensiones de los huecos rellenos con los mismos, posiblemente como resultado del aumento en la resiliencia elástica o la aparición del fenómeno de fluencia tras un tiempo prolongado de servicio, de forma que se provoque una pérdida en el poder de prevención de escapes. Los dispositivos de obturación del tipo de caucho vulcanizado hidrófilo siguen teniendo un problema que ha de solucionarse.

25 Por otra parte, los dispositivos de obturación formulados con un caucho adhesivo de butilo son los más utilizados como dispositivo de obturación para aplicaciones de relleno de huecos a pesar de los defectos debidos a una compresión permanente relativamente grande y una capacidad de restauración deficiente de los mismos. Se han propuesto dispositivos adhesivos hidrófilos de obturación formulados con un caucho de butilo como una modificación mejorada de lo anterior, pero, siendo del tipo de caucho no vulcanizado, tienen el defecto en las propiedades básicas de que el dispositivo de obturación es susceptible de hundirse bajo la presión del hinchamiento, que no puede soportar el dispositivo de obturación cuando está hinchado con agua.

30 El documento US 5.290.844 propone el uso de una matriz cauchotosa que es reticulada parcialmente utilizando una cantidad adecuada del agente vulcanizante para mejorar la moldeabilidad mejorando la deformabilidad plástica. Sin embargo, este dispositivo de obturación debería ser hinchable, de forma que tras la hidrólisis se expanda para cubrir el área superficial del hueco en el que está colocado. De esta manera, el dispositivo de obturación puede llevar a cabo, de forma adecuada, su función prevista de actuar como un cierre estanco para evitar la penetración del agua en el hueco.

35 El documento DE 198 41 303 A1 describe una masa reactiva de estanqueidad en conexión con una abrazadera de manguera. La masa reactiva de estanqueidad comprende 3 Silaplast junto con la pasta activadora Optosil Xantopren. Se mezclan estos entre sí y luego son aplicados a la abrazadera de manguera que se colocará, entonces, en torno a una tubería y será firmemente apretada.

40 El documento EP 2 204 596 A2 describe un sistema de estanqueidad y un procedimiento para cerrar estancamente un espacio anular entre un conducto rígido y una tubería, tubo o conducto que se extiende a través del conducto y está fabricado de un material debilitable térmicamente, comprendiendo el sistema: una capa de un material expansible térmicamente para aplicar esta capa concéntricamente en torno a la tubería, al tubo o al conducto; y un sellador para su aplicación en cada extremo del conducto entre el conducto y la tubería, el tubo o el conducto, estando fabricado el sellador de un polímero ignífugo, siendo vulcanizable a temperatura ambiente al ser expuesto a

la humedad; siendo de un tipo que retiene sustancialmente su forma térmica; y siendo tal que, tras la vulcanización, el sellador tiene una dureza en un intervalo de 45-60° shore A.

5 El documento DE 19824612 A1 describe un material de estanqueidad o de moldeo que consiste en una composición de silicona, de acrilato o de poliuretano reticulable almacenable de forma controlada, composición que tiene una consistencia amasable debido al contenido de 1 a 80% en peso de polvo termoconductor dispersado uniformemente y es reticulable de forma controlada mediante una activación subsiguiente de grupos reactivos de la composición, estableciéndose la dureza shore A en el estado reticulado en un valor entre 20 y 85, preferentemente un valor entre 40 y 70.

10 En vista de la necesidad de contar con un dispositivo de obturación que sea inicialmente fácilmente moldeable y deformable para rellenar el hueco o la abertura a través de la cual pasa el fluido, que sea hinchable al absorber el fluido, de forma que excluya los huecos restantes y tenga propiedades mecánicas apropiadas para soportar cierta presión del fluido, es deseable proporcionar una alternativa y, en muchos aspectos, un sistema mejorado para detener en una abertura un flujo de un fluido.

### Sumario de la invención

15 En consecuencia, la presente invención parece proporcionar una alternativa y, en muchos aspectos, un sistema mejorado para detener en una abertura un flujo de un fluido. Se consigue este objeto proporcionando un sistema que comprende:

- 20 ○ un polímero amasable a base de silicio para colocarlo en y/o sobre la abertura, de forma que se bloquee cualquier flujo del fluido a través de la abertura, comprendiendo el polímero a base de silicio materiales de carga, de forma que la densidad del polímero a base de silicio sea mayor en comparación con la densidad del polímero a base de silicio que no comprende estos materiales de carga, siendo secable mediante calentamiento el polímero a base de silicio; y
- 25 ○ un sellador a base de silicio para ser aplicado contra una forma seca del polímero a base de silicio, siendo vulcanizable el sellador a base de silicio al ser expuesto a la humedad, y es además tal que, tras la vulcanización, el sellador tiene una dureza en un intervalo de 45-60° shore A.

30 Según la invención, se proporcionan dos materiales distintos, comprendiendo el primer material el polímero amasable a base de silicio que puede ser amasado y colocado de forma ajustada en/o sobre la abertura, aunque haya saliéndose un flujo de fluido a través de la abertura. El polímero a base de silicio tiene una densidad relativamente elevada debido a los materiales de carga incorporados en el mismo, de forma que el material tenga cierto "cuerpo", para soportar el flujo del fluido una vez que ha sido, ciertamente, colocado de forma ajustada en y/o sobre la abertura. Por ejemplo, es posible formar el polímero amasable a base de silicio creando un tipo de tapón. Entonces, se puede empujar este tipo de tapón al interior de la abertura, de forma que bloquee al menos parcialmente el flujo de fluido. Cualquier hueco restante a través del cual pueda fluir el fluido, puede ser rellenado con el polímero a base de silicio esparciendo este en y/o sobre estos huecos. El polímero a base de silicio, que actúa como dispositivo de obturación, puede ser secado, entonces, en un lado que está orientado alejándose del fluido. Dado que el polímero a base de silicio es secable mediante calentamiento, tal secado puede tener lugar mediante la aplicación de un ventilador y aire caliente, de forma que el secado pueda tener lugar en un tiempo mínimo.

40 Dado que el sistema según la invención proporciona, además, un sellador a base de silicio para ser aplicado contra una forma seca del polímero a base de silicio, y el sellador a base de silicio es vulcanizable al ser expuesto a la humedad, es posible aplicar, entonces, contra el lado seco del polímero a base de silicio, el sellador a base de silicio, que se vulcaniza entonces rápidamente y proporciona las propiedades mecánicas necesarias, tales como una dureza en un intervalo de 45-60° shore A. Ventajas adicionales del uso de silicio son su hidrofobia, su vida útil prolongada, y su carácter y naturaleza que sustancialmente no envejecen.

45 La invención proporciona, además, un procedimiento para detener en una abertura un flujo de un fluido, comprendiendo el procedimiento:

- 50 ○ proporcionar un polímero amasable a base de silicio para colocarlo en y/o sobre la abertura, de forma que bloquee cualquier flujo del fluido a través de la abertura, comprendiendo el polímero a base de silicio materiales de carga, de forma que la densidad del polímero a base de silicio sea mayor en comparación con la densidad del polímero a base de silicio que no comprende estos materiales de carga, siendo secable el polímero a base de silicio mediante calentamiento;
- proporcionar un sellador a base de silicio para ser aplicado contra una forma seca del polímero amasable a base de silicio, siendo vulcanizable el sellador a base de silicio al ser expuesto a la humedad, y es además tal que, tras la vulcanización, el sellador tiene una dureza en un intervalo de 45-60° shore A;
- 55 ○ colocar el polímero a base de silicio en la abertura, de forma que bloquee cualquier flujo del fluido a través de la abertura;
- secar el polímero a base de silicio en un lado que está orientado alejándose del fluido;
- aplicar el sellador a base de silicio contra el lado seco del polímero a base de silicio.

Esto proporciona un procedimiento relativamente rápido y muy fiable para detener en una abertura un flujo de fluido.

Se describe adicionalmente la invención con referencia al dibujo, que muestra:

- la Fig. 1 muestra una abertura a través de la cual fluye un fluido;
- la Fig. 2 muestra parcialmente una primera realización según la invención;
- 5 la Fig. 3 muestra otra realización según la invención;
- la Fig. 4 muestra otra realización según la invención;
- la Fig. 5 muestra otra realización según la invención;
- la Fig. 6 muestra otra realización según la invención;
- la Fig. 7 muestra otra realización según la invención;
- 10 la Fig. 8 muestra otra realización según la invención;
- la Fig. 9 muestra otra realización según la invención;
- la Fig. 10 muestra otra realización según la invención;
- la Fig. 11 muestra otra realización según la invención.

En el dibujo, las partes o características similares tienen referencias similares. La Fig. 1 muestra una pared 1 con una junta 2 que tiene una abertura (no mostrada) a través de la cual fluye un fluido 3. En este caso, el fluido 3 es agua 3. La junta 2 podría estar formada por un sistema de cierre estanco aplicado anteriormente, una soldadura u otra forma para crear una junta entre dos partes 1 de una pared. La abertura (no mostrada) a través de la cual fluye el fluido, es decir, el agua 3, puede estar realmente en cualquier elemento de construcción que se pretende que separe el agua 3 de su entorno. En otras palabras, la abertura también puede estar en un depósito, o en cualquier otro tipo de recipiente, sistema de cierre estanco de tránsito que tiene cables y tuberías que se extienden a través del mismo, etc.

La Fig. 2 muestra un polímero amasable 4 a base de silicio aplicado de forma que se coloca en o sobre la abertura, y, como tal, bloquea un flujo del fluido a través de la abertura. El polímero a base de silicio comprende materiales de carga, de forma que la densidad del polímero a base de silicio sea mayor en comparación con la densidad del polímero a base de silicio que no comprende estos materiales de carga.

El polímero amasable 4 a base de silicio puede formarse, inicialmente, creando un tipo de tapón para facilitar la introducción a presión de este tapón en las aberturas, de forma que el tapón bloquee al menos parcialmente el flujo del fluido (agua).

La Fig. 3 muestra cómo puede bloquearse cualquier hueco restante (potencial) para el flujo del fluido esparciendo el polímero 4 a base de silicio en y/o sobre tales huecos, por ejemplo, utilizando el extremo de un destornillador.

Se puede secar el polímero 4 a base de silicio aplicando calor.

La Fig. 4 muestra el uso de aire caliente 5 para secar el polímero a base silicio colocado en y/o sobre la abertura.

La Fig. 5 muestra un sellador 6 a base de silicio siendo aplicado contra la forma seca del polímero 4 a base de silicio. El sellador 6 a base de silicio es vulcanizable al ser expuesto a la humedad, y es además tal que el sellador 6 de vulcanización tiene una dureza en el intervalo de 45-60° shore A.

El sellador a base de silicio puede ser un sellador disponible comercialmente, tal como el comercializado por Beele Engineering B.V. con el nombre de Nofirno. El propio polímero amasable 4 a base de silicio está basado en el sellador no vulcanizado. El polímero 4 a base de silicio comprende, sin embargo, más materiales de carga que el sellador no vulcanizado, de forma que la densidad y la viscosidad del polímero a base de silicio sea mayor que la densidad y la viscosidad del sellador. Además, la viscosidad es mucho mayor como resultado de estos materiales de carga adicionales. El propio sellador se describe más detenidamente en la solicitud de patente europea nº 10 154 813 9. El sellador 9 es de un tipo que, preferentemente, conserva su forma y conserva su tamaño al ser expuesto al calor. Preferentemente, el sellador es no inflamable a una temperatura de 400°C. Preferentemente, el sellador tiene un índice de oxígeno de 45% o mayor.

Según se ha indicado anteriormente, el sistema que comprende el polímero amasable 4 a base de silicio y el sellador 6 a base de silicio es adecuado para detener en una abertura un flujo de líquido. El líquido puede ser agua. De hecho, dado que el silicio es hidrófobo, el sistema es particularmente adecuado para detener en una abertura un flujo de agua.

Preferentemente, el polímero amasable a base de silicio es no vulcanizable. Además, es preferible que el polímero amasable 4 a base de silicio sea no hinchable al ser expuesto al agua. La aplicación de un sistema según la invención, por ejemplo de la forma mostrada en las Figuras 1-5, ha tenido como resultado un cierre estanco completo y permanente del escape que produjo originalmente el flujo de agua 3 en la Fig. 1.

La Fig. 6 muestra dos discos de bandas extrudidas originalmente y luego enrolladas de polímero amasable a base de silicio, según se ha descrito anteriormente.

5 La Fig. 7 muestra un depósito 7 lleno de agua del cual fluye agua 3 a través de un conducto 8. En este contexto, se señala que la abertura a la que se ha hecho referencia anteriormente, también puede ser un conducto. Se mantiene el polímero amasable 4 a base de silicio para colocarlo en y/o sobre la abertura, es decir, la abertura del conducto, cerca de la abertura listo para ser empujado al interior de la abertura, de forma que bloquee (al menos parcialmente) el flujo de agua a través de la abertura. Según se muestra, el polímero amasable a base de silicio tiene más o menos la forma de un tapón.

La Fig. 8 muestra el empuje del polímero 4 a base de silicio, en forma de tapón, en el conducto, de forma que bloquee significativamente el flujo de agua que sale del conducto.

10 La Fig. 9 muestra que se puede bloquear, manualmente, cualquier hueco restante para el flujo de agua esparciendo el polímero 4 a base de silicio en y/o sobre estos huecos.

La Fig. 10 muestra cómo puede secarse el polímero 4 a base de silicio proporcionado en la abertura para bloquear el flujo de agua en un lado que está orientado alejándose del agua. En este caso, se sopla aire caliente 5 contra ese lado del polímero 4 a base de silicio.

15 La Fig. 11 muestra la aplicación del sellador 6 a base de silicio contra el lado secado del polímero 4 a base de silicio. El polímero 4 a base de silicio, en forma secada, proporciona un soporte para la aplicación del sellador 6 a base de silicio.

Preferentemente, se aplica el sellador 6 de forma que se consiga una capa de sellador que tenga un grosor entre 10 y 30 mm.

20 Se concibe que se puedan aplicar igualmente el sistema según se ha descrito, y el procedimiento según se ha descrito, en un conducto a través del cual se extienden, por ejemplo, cables o tuberías. Se concibe, además, que se haga uso de una denominada estructura extensora, para proporcionar una abertura que tiene una pared interna, de forma que se pueda aplicar ciertamente en una abertura el sistema para detener un flujo de fluido.

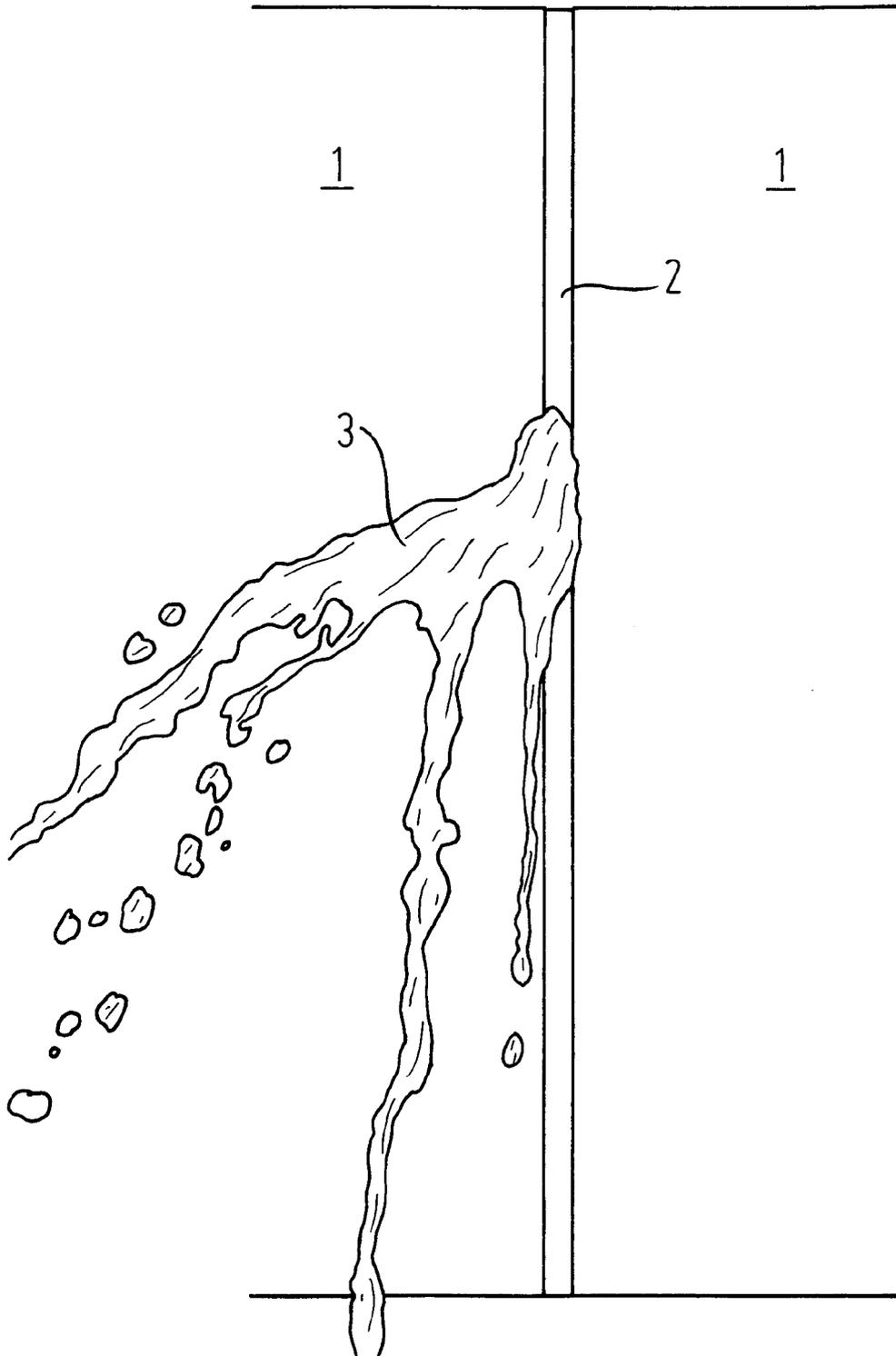
25 Ha resultado que este sistema y este procedimiento tienen capacidad para detener un fluido de fluido, en particular un flujo de agua, de forma relativamente sencilla y de forma permanente. En otras palabras, no se necesita un cuidado posterior ni un mantenimiento adicional para garantizar que ciertamente se detiene el flujo de fluido. El sellador 6, al ser vulcanizable al ser expuesto a la humedad, obtiene finalmente una dureza en el intervalo de 45-60° shore A, proporcionando con ello suficiente resistencia mecánica para soportar una presión relativamente elevada de agua, correspondiéndose al menos la presión con una columna de agua que tiene una altura de 1 metro, y dependiendo de la geometría de la abertura, de los espesores de las capas de sellador a base de silicio, etc., siendo  
30 lo más probable que sea incluso mucho mayor.

Un experto en la técnica puede seleccionar con facilidad los materiales de carga añadidos al polímero a base de silicio para aumentar la densidad y la viscosidad. Según se ha indicado anteriormente, un polímero amasable a base de silicio puede ser esencialmente una variante vulcanizable del sellador a base de silicio (que está disponible comercialmente). También se pueden aplicar en el polímero a base de silicio los mismos materiales de carga usados  
35 en el sellador, Se pueden calcular las cantidades relativas en función de experimentos rutinarios, que pueden ser llevados a cabo por un experto en la técnica.

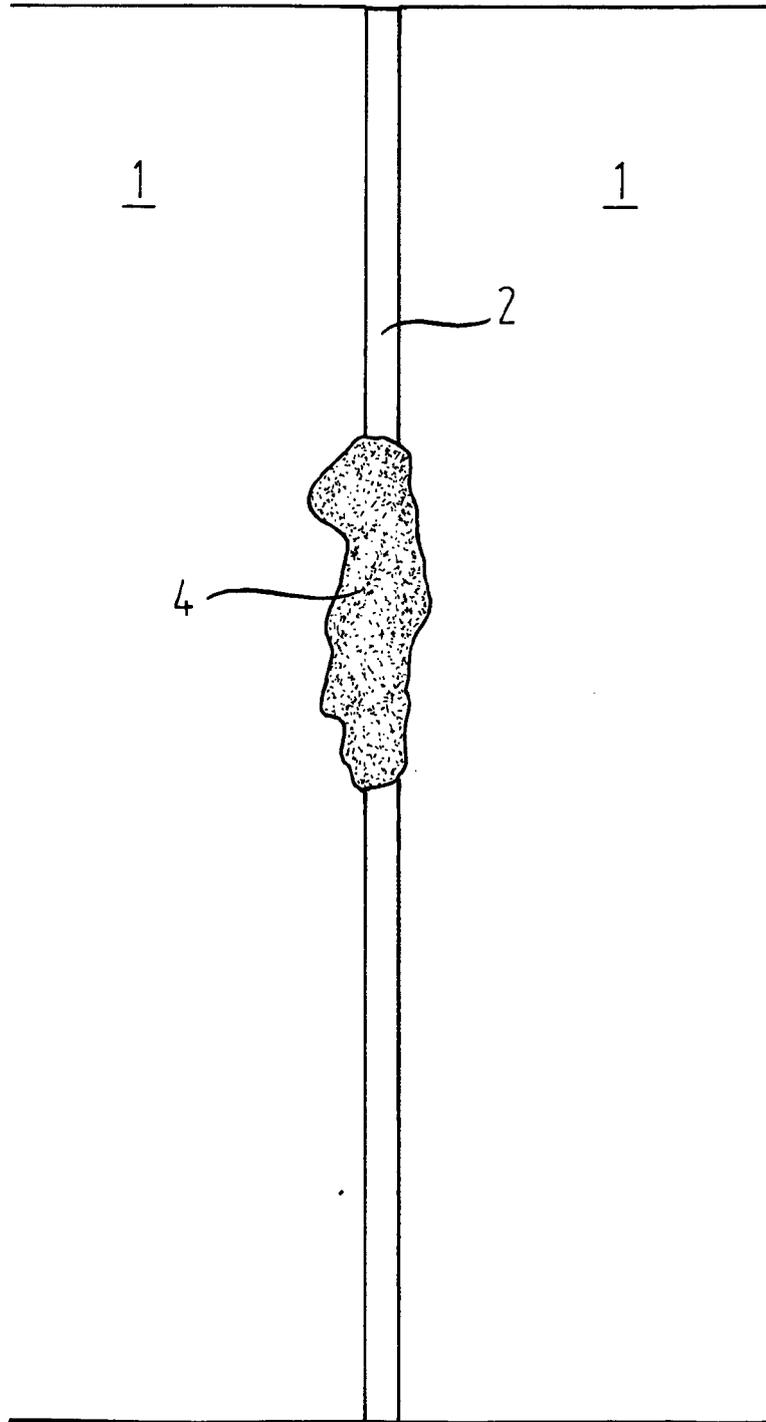
**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para detener en una abertura un flujo de un fluido (3), comprendiendo el sistema:
  - un polímero amasable (4) a base de silicio para colocarlo en y/o sobre la abertura, de forma que se bloquee cualquier flujo del fluido a través de la abertura, en el que el polímero a base de silicio comprende materiales de carga, de forma que la densidad del polímero a base de silicio sea mayor en comparación con la densidad del polímero a base de silicio que no comprende estos materiales de carga, siendo secable mediante calentamiento el polímero a base de silicio; y
  - un sellador (6) a base de silicio para ser aplicado contra una forma secada del polímero a base de silicio, siendo vulcanizable el sellador a base de silicio al ser expuesto a la humedad, y es además tal que, tras la vulcanización, el sellador tiene una dureza en un intervalo de 45-60° Shore A.
2. Un sistema según la reivindicación 1, en el que el sellador (6) es de un tipo que es esencialmente conserva la forma y conserva el tamaño al ser expuesto al calor.
3. Un sistema según la reivindicación 1 o 2, en el que el sellador (6) es no inflamable a una temperatura de 400°C.
4. Un sistema según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el sellador (6) tiene un índice de oxígeno de 45% o superior.
5. Un sistema según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el polímero amasable (4) a base de silicio es esencialmente el sellador no vulcanizado, comprendiendo el polímero a base de silicio más materiales de carga que el sellador no vulcanizado, de forma que la densidad y la viscosidad del polímero a base de silicio son mayores que la densidad y la viscosidad del sellador.
6. Un sistema según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el sistema es para detener en una abertura un flujo de líquido.
7. Un sistema según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el polímero amasable a base de silicio es no vulcanizable.
8. Un sistema según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el polímero amasable a base de silicio es no hinchable al ser expuesto al agua.
9. Un procedimiento para detener en una abertura un flujo de un fluido (3), comprendiendo el procedimiento:
  - proporcionar un polímero amasable (4) a base de silicio para colocarlo en y/o sobre la abertura, de forma que bloquee cualquier flujo del fluido a través de la abertura, comprendiendo el polímero a base de silicio materiales de carga, de forma que la densidad del polímero a base de silicio es mayor en comparación con la densidad del polímero a base de silicio que no comprende estos materiales de carga, siendo secable mediante calentamiento el polímero a base de silicio;
  - proporcionar un sellador (6) a base de silicio para aplicarlo contra una forma secada del polímero amasable a base de silicio, siendo vulcanizable el sellador a base de silicio al ser expuesto a la humedad, y es además tal que, tras la vulcanización, el sellador tiene una dureza en un intervalo de 45-60° Shore A;
  - colocar el polímero a base de silicio en la abertura, de forma que bloquee cualquier flujo del fluido a través de la abertura;
  - secar el polímero a base de silicio en un lado que está orientado alejándose del fluido;
  - aplicar el sellador a base de silicio contra el lado secado del polímero a base de silicio.
10. Un procedimiento según la reivindicación 9, en el que el fluido es un líquido.
11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que el líquido es agua.
12. Un procedimiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones 9-11, en el que se aplica el sellador de forma que se consiga una capa de sellador que tiene un grosor entre 10 y 30 mm.
13. Un procedimiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones 9-12, en el que el procedimiento comprende formar el polímero amasable a base de silicio creando un tapón.
14. Un procedimiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones 9-13, en el que el procedimiento comprende empujar el tapón al interior de la abertura, de forma que bloquee, al menos parcialmente, el flujo del fluido.
15. Un procedimiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones 9-14, en el que el procedimiento comprende esparcir el polímero (4) a base de silicio en y/o sobre el hueco, de forma que bloquee cualquier hueco restante al flujo del fluido.

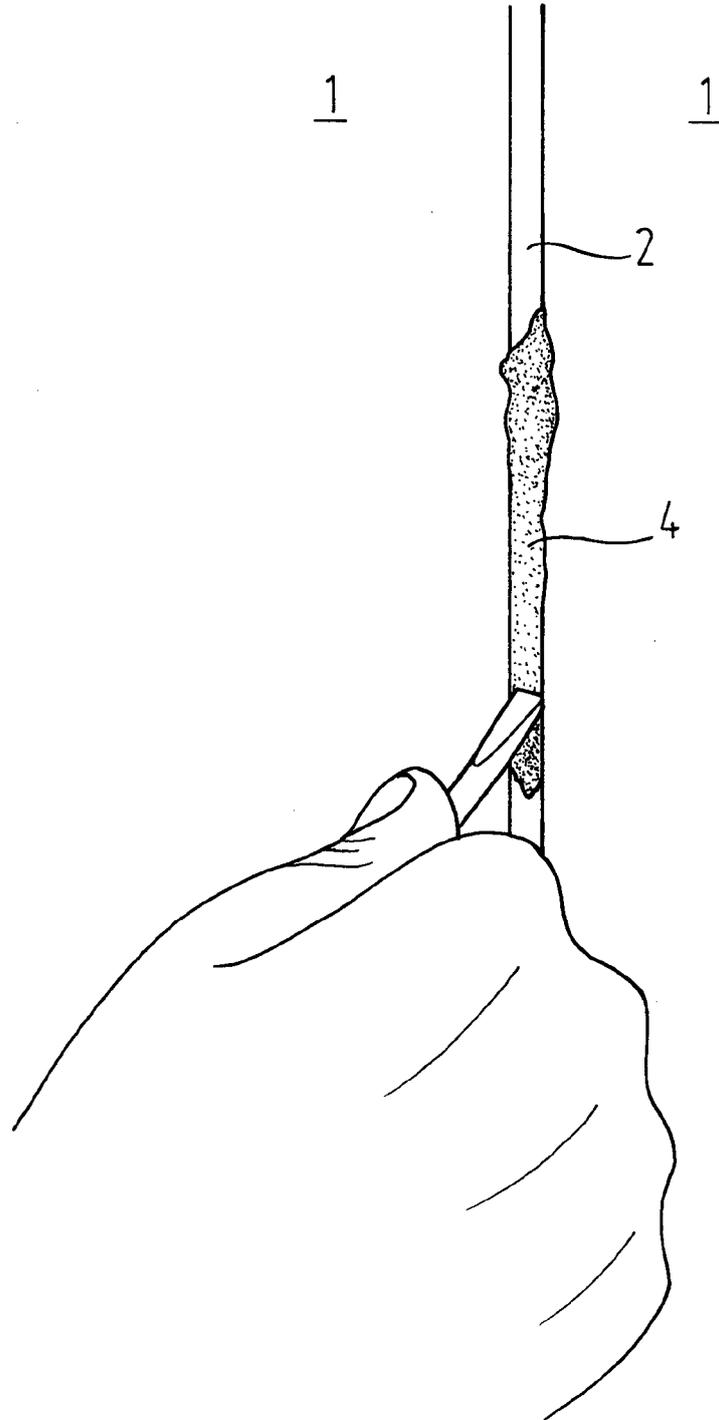
**Fig. 1**



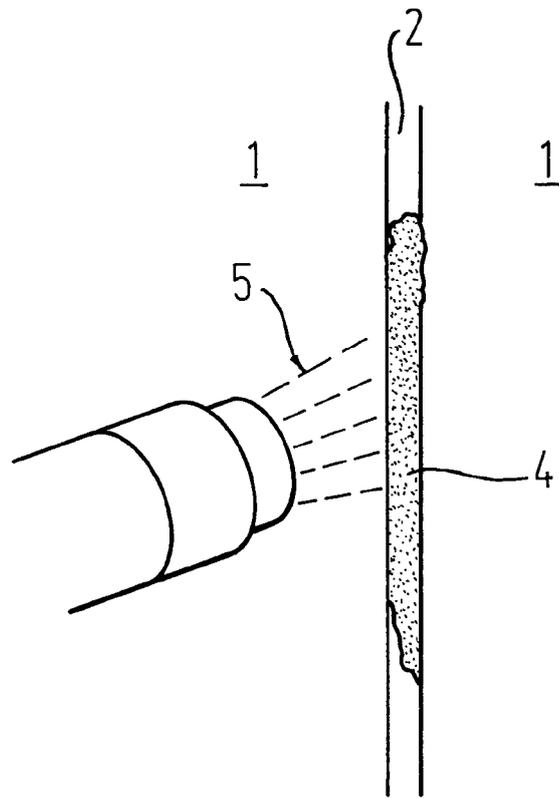
**Fig. 2**



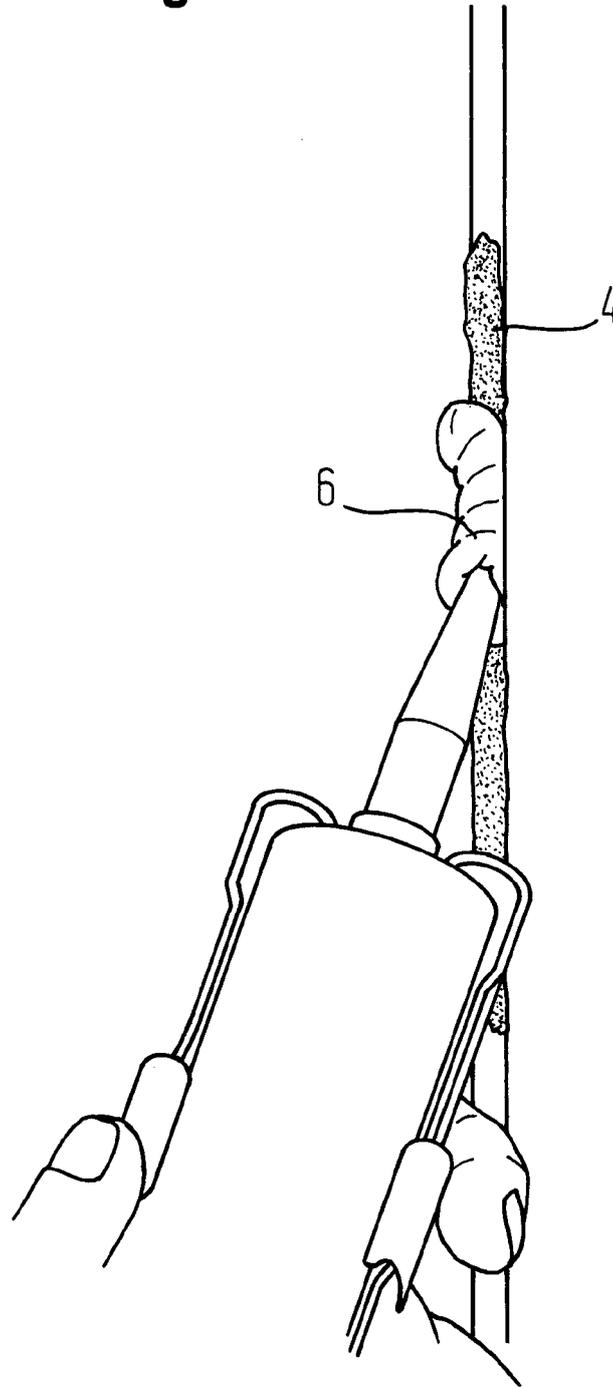
**Fig. 3**



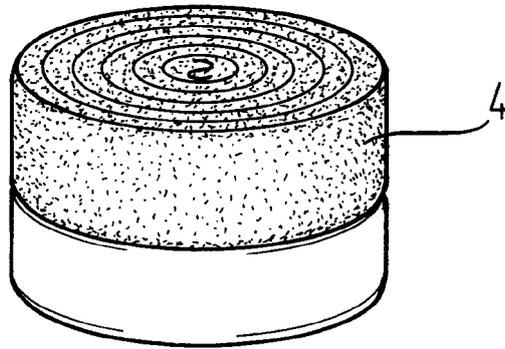
**Fig. 4**



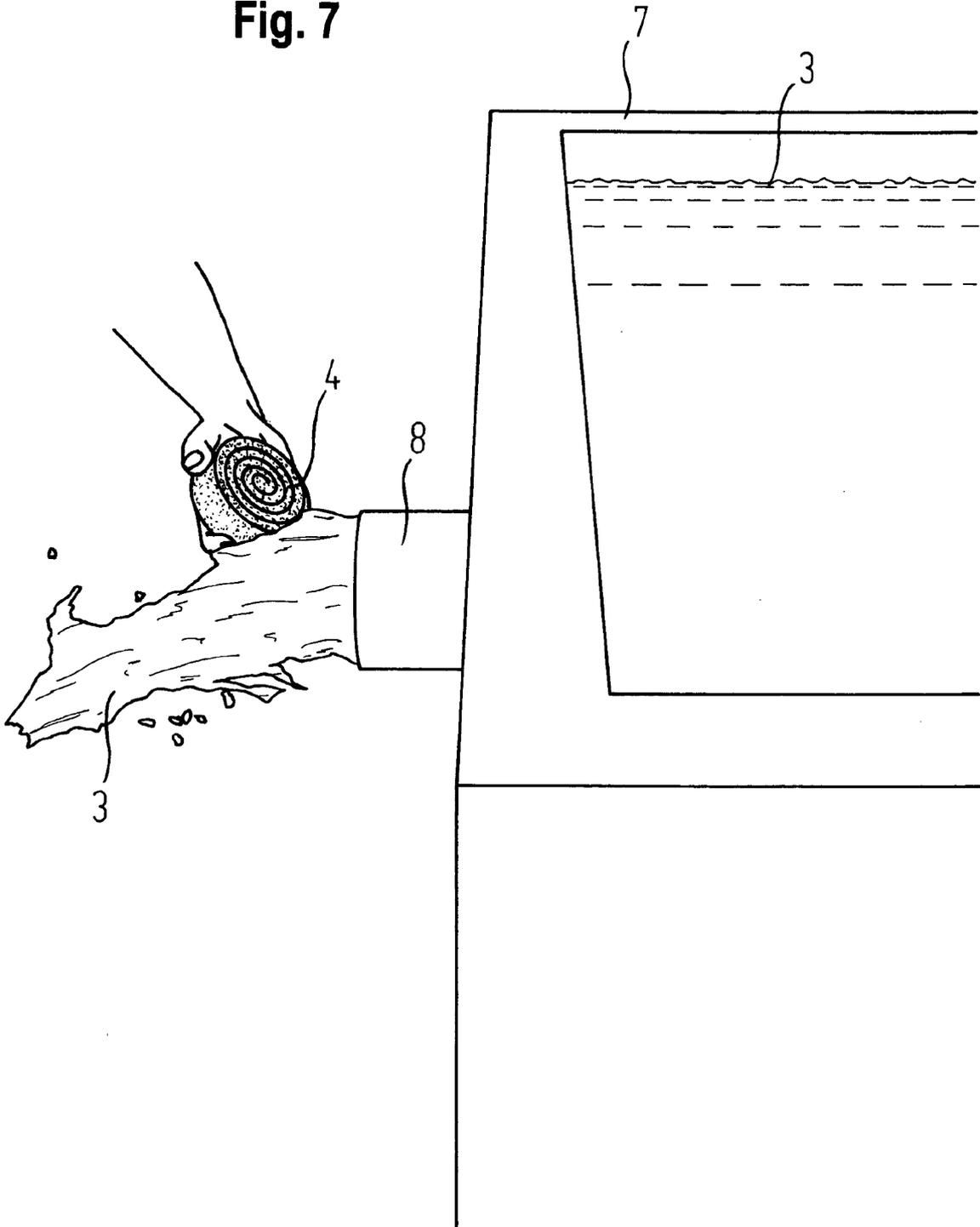
**Fig. 5**



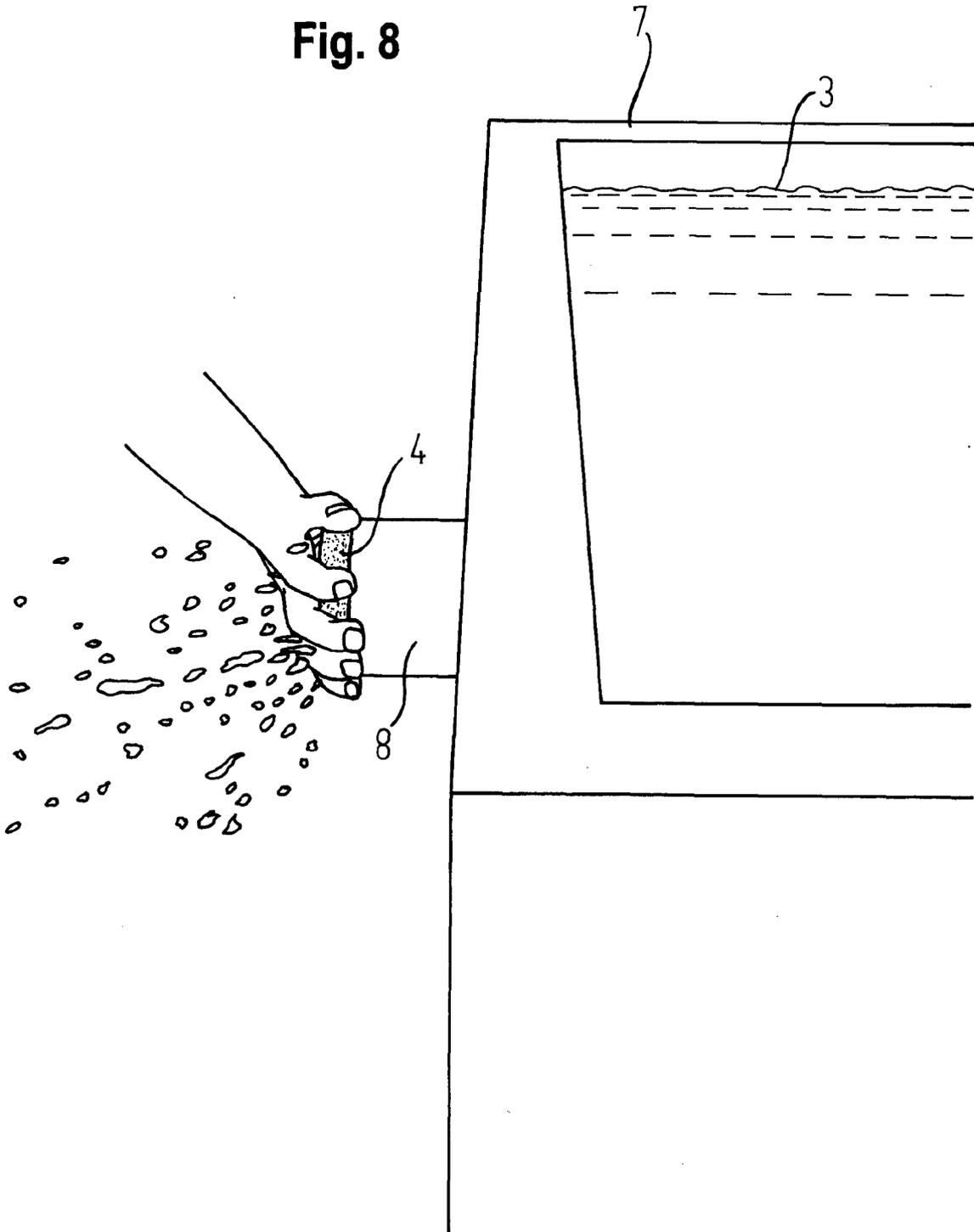
**Fig. 6**



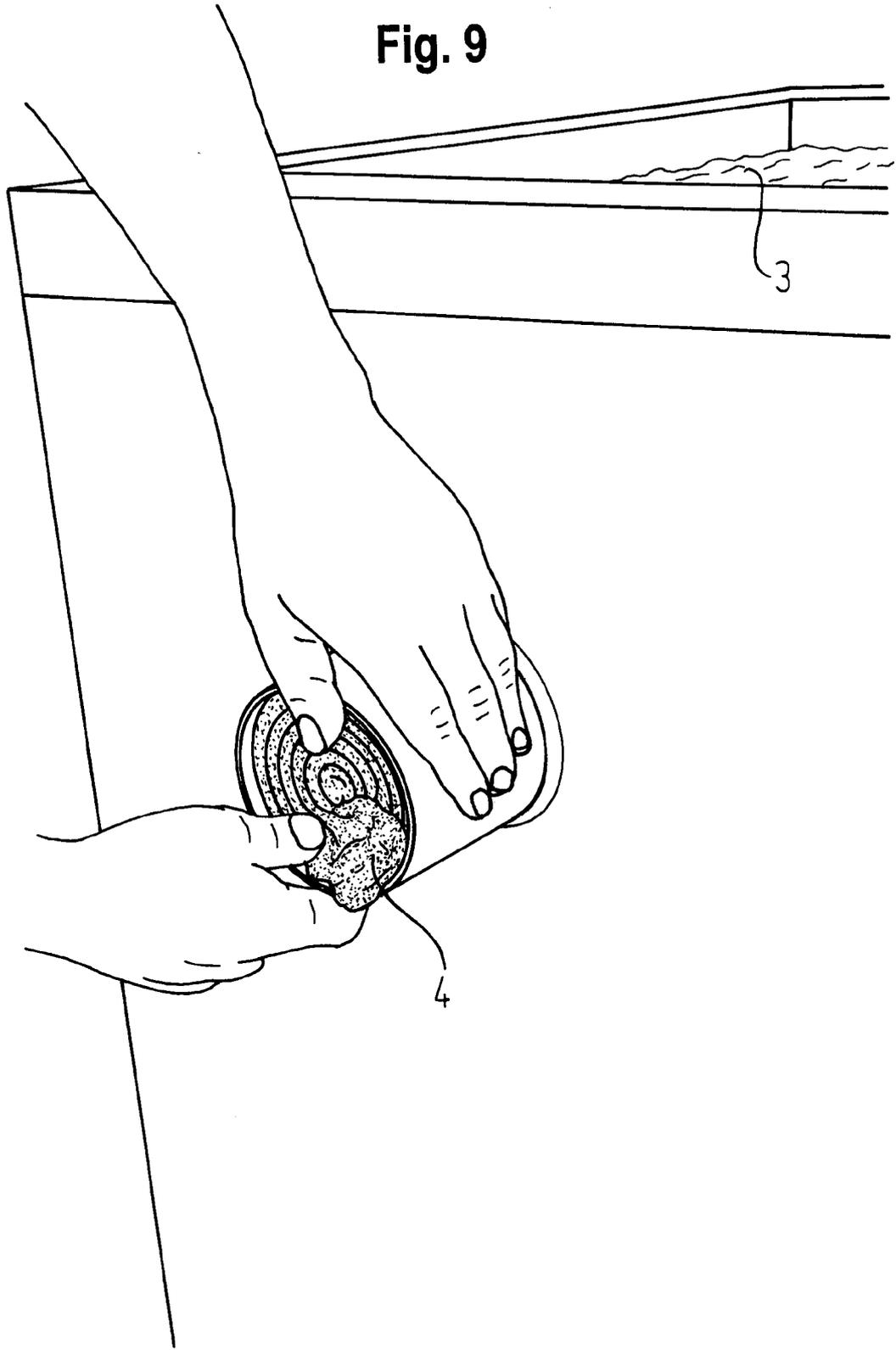
**Fig. 7**



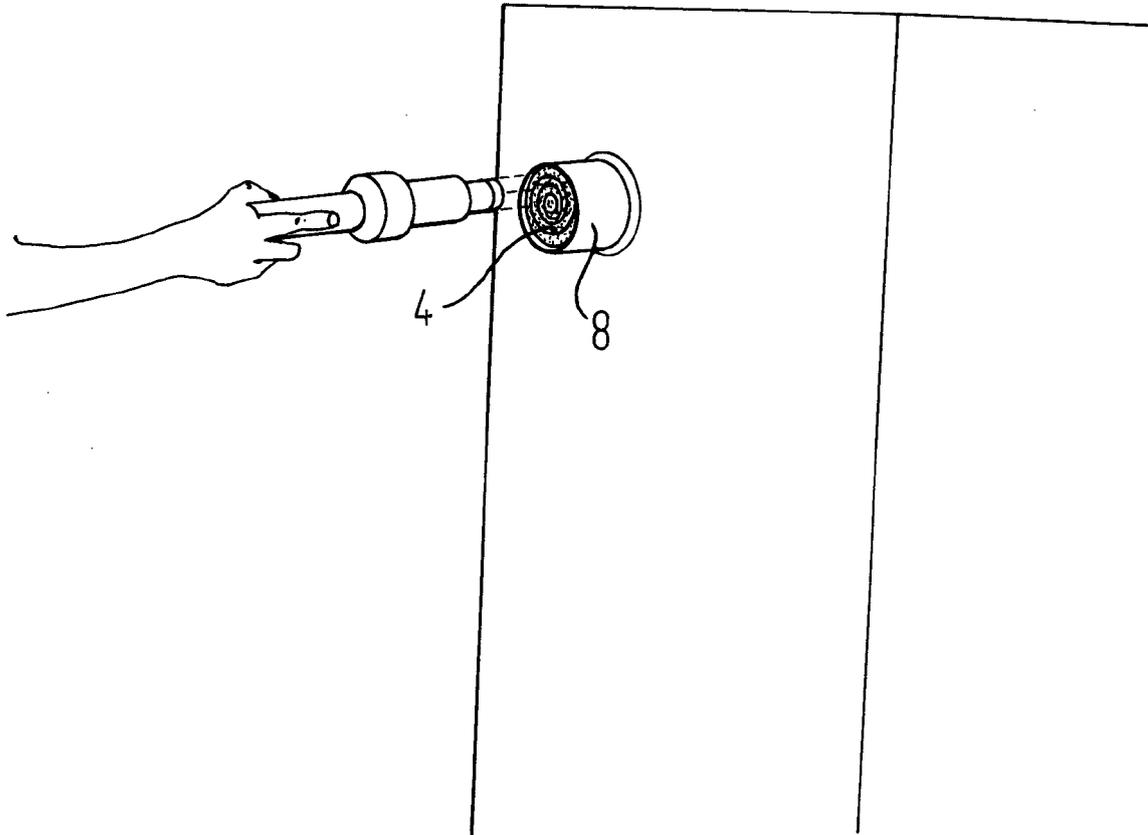
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig.10**



**Fig. 11**

