

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 345**

51 Int. Cl.:

C22C 9/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2005** **E 05028153 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017** **EP 1801250**

54 Título: **Componentes constructivos de escasa migración hechos de una aleación de cobre para conductos que transportan fluidos o agua potable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.01.2018

73 Titular/es:

VIEGA TECHNOLOGY GMBH & CO. KG (100.0%)
Viega Platz 1
57439 Attendorn, DE

72 Inventor/es:

REIF, WINFRIED;
OPALLA, DIRK y
MÜLLER, KATRIN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 651 345 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

Componentes constructivos de escasa migración hechos de una aleación de cobre para conductos que transportan fluidos o agua potable

5 La presente invención se refiere al uso de un componente constructivo para conductos que transportan fluidos o agua potable. Los materiales metálicos para la fabricación de componentes constructivos para conductos que transportan fluidos o agua potable, por ejemplo, piezas de empalme, accesorios de grifería, tuberías, conectores a presión, canalones o goteras de tejado, están sujetos a requisitos especiales, en particular si los conductos están
10 previstos para el suministro de agua potable. En primer lugar, cabe mencionar la resistencia a la corrosión del material metálico, ya que los componentes constructivos que se encuentran en contacto con, por ejemplo, el agua potable no deberían corroerse ni siquiera después de muchos años de uso. Al mismo tiempo, los metales empleados deberían presentar una reducida tendencia a la migración de iones de metal al medio, es decir que la cantidad de iones de metal emitidos al medio debería ser muy reducida. En el caso de los conductos de agua potable, son
15 problemáticos en particular los iones de metal nocivos para la salud, tales como, por ejemplo, los iones de plomo o de níquel.

Con vistas a la simplicidad del procedimiento de fabricación de los correspondientes componentes constructivos, la aleación de cobre empleada en los componentes constructivos no solo debería permitir un proceso de fundición simple y económico, sino que los componentes constructivos producidos con ella también deberían poder mecanizarse fácilmente. Debido a que los componentes constructivos se funden y posteriormente muchas veces se someten a un mecanizado con desprendimiento de virutas, los componentes constructivos en particular deberían presentar una buena capacidad de mecanizado con desprendimiento de virutas. Adicionalmente, los componentes constructivos fabricados deben resistir las cargas mecánicas normales.

25 Normalmente, hoy en día se emplean aleaciones de metales no ferrosos con un alto contenido de cobre, tales como bronce o latón rojo, para la fabricación de los componentes conductores de fluidos, por ejemplo, tuberías de gas o de agua potable. En una aleación de bronce industrial convencional, los componentes principales de la aleación son, además del cobre, aproximadamente 1,5 a 11 % en peso de estaño y 1 a 9 % en peso de zinc. Para mejorar la capacidad de mecanizado con desprendimiento de virutas, una aleación de bronce industrial también puede incluir plomo y níquel. Por ejemplo, la aleación de bronce industrial CuSn5Zn5Pb5 contiene entre aproximadamente 4 a 6
30 % en peso de estaño, zinc y plomo, con un contenido de níquel de hasta 2,0 % en peso y un contenido de fósforo de hasta 0,1 % en peso. Este material se caracteriza por sus buenas propiedades de fundición y una buena resistencia a la corrosión. Sin embargo, es problemático que los iones de plomo y de níquel provenientes de la aleación de bronce industrial se transfieran por migración al medio transportado, en particular el agua potable. Por lo tanto, cabe esperar que en el futuro ya no se puedan mantener valores límites más reducidos para la emisión de iones de metal, en particular de plomo y de níquel, al agua potable, por las aleaciones de cobre industrial que normalmente se han utilizado hasta ahora.

40 Por la solicitud de patente europea EP-1 045 041 ya se conocen componentes constructivos libres de plomo para conductos que transportan fluidos, en particular agua potable, que están hechos de una aleación de cobre con hasta un 79 % en peso de cobre, 2 a 4 % en peso de silicio y el resto de zinc. Sin embargo, se ha demostrado que los componentes constructivos conocidos por la mencionada solicitud de patente europea son susceptibles a mejoramientos en lo referente a su resistencia a la corrosión.

45 Los componentes constructivos conocidos de los conductos que transportan fluidos, que están hechos de una aleación de cobre libre de plomo y que están formados por aleaciones de bronce industrial empleadas hasta el momento, presentan adicionalmente la desventaja de que solo pueden ser transformados mecánicamente con un gran esfuerzo. Por ejemplo, las conformaciones en frío y/o en caliente solo son posibles de manera muy restringida o de ninguna manera. Por lo tanto, los componentes normalmente se funden y posteriormente se mecanizan con desprendimiento de virutas para formar el producto final. De esto se derivan costes relativamente elevados para la fabricación de componentes correspondientes para conductos que transportan fluidos, ya que, por una parte, los rendimientos en los procedimientos de fundición generalmente empleados están restringidos por las condiciones del sistema. Por otra parte, las etapas de trabajo empleadas hasta ahora solo ofrecen poco potencial para la
50 racionalización o la automatización.

Por el documento de patente suiza CH 148195 se conoce el uso de una aleación de cobre-silicio-zinc como metal antifricción, que puede someterse a conformaciones en frío y en caliente. Lo mismo rige también para el documento de patente alemana DE 721 917.

60 La patente alemana DE 103 08 778 B3 propone una aleación de cobre que además de los componentes de aleación principales cobre, zinc y silicio también admite hasta un 2 % en peso de estaño, 0,3 % en peso de hierro, cobalto, níquel y manganeso, así como hasta un 0,5 % en peso de plata, aluminio, arsénico, antimonio, magnesio, titanio y circonio.

65 Partiendo de esto, el objetivo de la presente invención consiste en proponer el uso de componentes constructivos

para conductos que transportan fluidos o agua potable, que son resistentes a la corrosión y que se pueden fabricar de una manera simple y económica y presentan una escasa migración de iones de metal al medio, por ejemplo, de iones de plomo y de níquel al agua potable.

- 5 El objetivo arriba mencionado se logra de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención mediante el uso de un componente constructivo que se fabrica mediante un procedimiento, en el que una barra o una vara hecha de una aleación de cobre se fabrica por colada continua, en la que la aleación de cobre presenta los siguientes componentes de aleación, expresados como porcentaje en peso:

10 $2 \% \leq \text{Si} \leq 4,5 \%,$
 $1 \% \leq \text{Zn} \leq 17 \%,$
 $0,05 \% \leq \text{Mn} \leq 2 \%,$

- 15 elementos acompañantes inevitables en suma como máximo 0,5 % en peso, preferentemente en suma como máximo 0,3 % en peso, el resto cobre, y
 para la fabricación del componente constructivo, la barra o la vara se somete por lo menos a una conformación en frío y/o en caliente.

- 20 Se ha demostrado de manera sorprendente que los componentes constructivos fabricados de acuerdo con la presente invención no solo presentan valores de migración particularmente buenos y una elevada resistencia a la corrosión frente al agua potable, sino que adicionalmente presentan las propiedades mecánicas requeridas para el uso en conductos que transportan fluidos. Tanto por la conformación en caliente como también por la conformación
 25 en frío, la estructura de los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención se vuelve mucho más densa que la de los componentes constructivos fundidos y mecanizados con desprendimiento de virutas, como se venía haciendo hasta ahora. De esto resulta adicionalmente un mejoramiento del comportamiento de migración, así como de la resistencia a la corrosión.

- 30 Los costos de fabricación de los componentes constructivos para conductos que transportan fluidos o agua potable además pueden reducirse efectivamente a través del procedimiento de acuerdo con la presente invención, ya que los procedimientos empleados hasta ahora, es decir, la fundición y el posterior mecanizado con desprendimiento de virutas, por ejemplo, mediante fresado, taladrado o torneado, son sustancialmente más costosos debido a las reducidas posibilidades de automatización y las mayores cuotas de piezas defectuosas en la fundición. Obviamente
 35 también es posible que en lugar de la colada continua se usen otros procedimientos de fundición apropiados para la fabricación de la barra o de la vara, aunque la fundición por colada continua se considera como el procedimiento de fundición más económico cuando se trata de elevados números de piezas.

- 40 El contenido de silicio de acuerdo con la presente invención de 2 % en peso a 4,5 % en peso de la aleación de cobre empleada asegura, por una parte, un comportamiento de migración muy bueno, en particular de las impurezas de plomo y níquel eventualmente presentes en la aleación de cobre, al agua potable. Por otra parte, el contenido de Si también influye en la resistencia mecánica de la aleación de cobre. En primer lugar, con un contenido de Si de menos de 2 % en peso, la propiedad inhibidora de la migración del silicio disminuye. Con contenidos de silicio mayores de 4,5 % en peso la dureza de la aleación de cobre aumenta, pero la dilatabilidad de la aleación de cobre
 45 será entonces demasiado baja, en particular con vistas a la conformabilidad mecánica posterior.

- Para lograr la resistencia a la corrosión requerida de los componentes constructivos, el contenido de zinc se limita a un máximo de 15 % en peso. Un contenido mínimo de 1 % en peso de zinc, en cambio, asegura una capacidad mínima de desprendimiento de virutas de los componentes constructivos, en caso de que los mismos tengan que ser
 50 mecanizados adicionalmente con desprendimiento de virutas.

- Un contenido de manganeso de por lo menos 0,05 % en peso mejora de la estructura de los componentes constructivos fabricados de acuerdo con la presente invención en dirección hacia una estructura más fina y ejerce una influencia positiva sobre el comportamiento de solidificación de la aleación de cobre durante la fundición. El
 55 límite superior del 2 % en peso de manganeso toma en cuenta que también el manganeso migra al agua potable y que no se deben superar los valores límites admisibles. La estructura fina de la aleación de cobre de los componentes constructivos también resulta en una mejor capacidad de conformación en frío o en caliente de las barras o varas fundidas.

- 60 Con la limitación de las impurezas a una suma de máximo 0,5 % en peso se logra que la migración de los componentes de aleación inevitables, por ejemplo, al agua potable, se limite al mínimo necesario. Un mejoramiento adicional de las propiedades de migración de los componentes constructivos fabricados con vistas a los elementos acompañantes inevitables de la aleación de cobre empleada se logra mediante una limitación de las proporciones de los elementos acompañantes inevitables a una suma de máximo 0,3 % en peso.

- 65 En lo referente al uso de los componentes constructivos para conductos que transportan fluidos o agua potable,

además es posible añadir a la aleación de cobre materiales afinado del grano, para mejorar las propiedades de conformación durante la fabricación de los componentes constructivos a través de una estructura más fina o, respectivamente, reducir las variaciones en las propiedades mecánicas de los componentes constructivos fabricados. Como material de afinamiento del grano se pueden añadir, por ejemplo, pequeñas cantidades de boro, por ejemplo de 0,001 a 0,5 % en peso. Sin embargo, también se pueden emplear otros materiales de afinamiento del grano para mejorar la estructura.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, la aleación de cobre empleada presenta además la siguiente proporción del componente de aleación zinc, expresado como porcentaje en peso:

$$5 \% \leq \text{Zn} \leq 15 \ \%.$$

Debido a que por la reducción del contenido de Zn también disminuye la capacidad de desprendimiento de virutas, mientras que con un creciente contenido de Zn se reduce la capacidad de conformación de los componentes constructivos, con un contenido de Zn de 5 % en peso a 15 % en peso se logra un buen compromiso entre la capacidad de conformación y la capacidad de desprendimiento de virutas de los componentes constructivos fabricados de acuerdo con la presente invención. Los componentes constructivos fabricados de acuerdo con la presente invención, por lo tanto, pueden someterse no solo a una conformación en frío y/o en caliente, sino que también se pueden mecanizar con desprendimiento de virutas.

Un compromiso entre una buena resistencia y al mismo tiempo valores de dilatabilidad suficientes, en combinación con buenos valores de migración de los componentes constructivos fabricados, se logra de acuerdo con una forma de realización adicional, debido a que la aleación de cobre presenta la siguiente proporción de silicio como componente de la aleación, expresado como porcentaje en peso:

$$2,8 \% \leq \text{Si} \leq 4 \ \%.$$

De acuerdo con otra forma de realización adicional ventajosa, se logra un compromiso entre una estructura fina y una escasa migración de los componentes de manganeso al agua potable en los componentes constructivos fabricados de acuerdo con la presente invención, debido a que el componente de aleación manganeso presenta la siguiente proporción, expresada como porcentaje en peso:

$$0,2 \% \leq \text{Mn} \leq 0,6 \ \%.$$

Asimismo, la migración de iones de níquel y/o de plomo al agua potable puede prevenirse si la aleación de cobre empleada de acuerdo con la presente invención no contiene ningún níquel y/o ningún plomo.

En cambio, la resistencia a la corrosión puede aumentarse si la aleación de cobre empleada presenta un contenido de cobre de por lo menos 80 %.

De acuerdo con otra forma de realización, si a partir de la barra o la vara se fabrica un tubo de pared gruesa o una barra maciza mediante el uso de una prensa de extrusión, se pueden proveer de una manera simple productos semiacabados para la conformación en frío y/o en caliente.

Preferentemente, el tubo de pared gruesa posteriormente se estira en frío, de tal manera que a través de este sencillo procedimiento se pueden proveer tubos con medidas exactas. Como ya se ha mencionado más arriba, el tubo fabricado de esta manera también presenta una mayor densidad estructural que, por ejemplo, los tubos fundidos y mecanizados con desprendimiento de virutas, ya que en la conformación en frío, al igual que en una conformación en caliente, se produce una densificación sustancial de la estructura y una disminución de la porosidad de la estructura producida mediante colada continua.

De acuerdo con otra forma de realización adicional, partiendo de estos tubos de pared gruesa, es ventajoso si el tubo estirado en frío se conforma mediante un procedimiento de conformación de alta presión interior (IHU). Con esto se pueden fabricar de una manera económica accesorios de grifería complejos y de escasa migración, por ejemplo, piezas en T.

Si el tubo estirado en frío o el tubo conformado de acuerdo con el procedimiento IHU se somete en por lo menos una etapa de conformación adicional aún doblado, ensanchamiento, reducción, rodadura entre discos planos, engrosamiento, rebordeado y/u otras etapas de IHU adicionales, con o sin recocido intermedio entre las diferentes etapas de conformación, también se pueden fabricar de manera simple piezas más complejas con roscas, bridas, etc.

Componentes constructivos con paredes más gruesas para conductos que transportan fluidos o agua potable también se pueden fabricar de manera simple si los tubos de pared gruesa o las barras macizas se someten por lo menos a un prensado en caliente o se forjan en estampa en varias etapas. De manera diferente a la forja en estampa, en el prensado en caliente el componente constructivo se conforma en caliente en una etapa del

procedimiento. En la forja en estampa, la conformación en caliente se efectúa en varias etapas de procedimiento separadas. Debido a la buena capacidad de conformación en caliente de la aleación de cobre empleada, en comparación con el procedimiento empleado hasta ahora, es decir, la fundición y el posterior mecanizado con desprendimiento de virutas, se puede lograr adicionalmente un aumento sustancial del rendimiento de producción de piezas buenas.

De acuerdo con la presente invención, después de la fundición por colada continua, la barra se somete a un laminado en caliente y/o en frío con o sin recocido intermedio para la fabricación de chapas, y las chapas posteriormente se someten a por lo menos una etapa adicional de conformación en frío o en caliente. De esta manera, también se pueden usar chapas laminadas en caliente y/o en frío como productos iniciales para la fabricación de accesorios de empalme, accesorios de grifería, tubos, conectores a presión, goteras de tejado o de desagüe, de tal manera que se abre un gran potencial de racionalización en la fabricación de los componentes constructivos. También a este respecto es posible sustituir el procedimiento de fundición por colada continua a través de otro procedimiento de fundición, por ejemplo, una fundición en molde de arena o en coquilla, para la fabricación de una barra.

Preferentemente, a partir de la chapa laminada en caliente y/o en frío se fabrica un tubo con costura de soldadura longitudinal, que puede ser usado bien sea directamente como componente constructivo, o también como producto semiacabado para otras etapas de conformación. El tubo con costura de soldadura longitudinal puede soldarse longitudinalmente con o sin el uso de un material adicional y someterse a otros procedimientos de conformación mecánicos adicionales, por ejemplo, un procedimiento de IHU, un doblado, ensanchamiento, reducción, rodadura entre discos planos, engrosamiento y/o rebordeado.

Si las chapas o el tubo con costura de soldadura longitudinal se someten a un proceso de embutición profunda, se pueden fabricar de una manera simple, por ejemplo, capuchones o tapas de extremo.

Como se ha explicado más arriba, los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención presentan una muy baja migración de los iones problemáticos de níquel y plomo al agua potable. Además pueden ser fabricados de una manera racional y económica, por lo que se reducen sustancialmente los costes de fabricación. Asimismo, los componentes constructivos fabricados a través del procedimiento de acuerdo con la presente invención, que se han sometido a por lo menos una etapa de conformación en caliente y/o en frío, presentan debido a esta conformación en caliente y/o en frío una estructura sustancialmente más densa con una porosidad reducida. En comparación con los componentes constructivos fabricados de manera convencional por fundición y posterior mecanizado con desprendimiento de virutas presentan una resistencia mejorada contra la corrosión, así como una mejor estanqueidad de los componentes constructivos. Debido a la resistencia a la corrosión mejorada, al mismo tiempo también se mejoran los valores de migración.

Existe un gran número de posibilidades para desarrollar y perfeccionar el procedimiento de acuerdo con la presente invención para la fabricación de componentes constructivos para conductos que transportan fluidos o agua potable, o los conductos que transportan fluidos o agua potable propiamente dichos. A este respecto se hace referencia a las reivindicaciones subordinadas a las reivindicaciones principales 1 y 14, así como a la descripción de ejemplos de realización con referencia a los dibujos. En los dibujos:

La Fig. 1 muestra en un diagrama una comparación entre la cantidad de iones de plomo emitidos al agua potable por componentes constructivos fabricados de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la presente invención, así como por un componente constructivo fabricado de manera convencional a partir de una aleación de bronce industrial.

La Fig. 2 muestra en un diagrama la cantidad de iones de níquel emitidos al agua potable por los componentes constructivos del primer ejemplo de realización de la presente invención y la que corresponde a los componentes constructivos convencionales de la Fig. 1.

La Fig. 3 muestra en un diagrama la cantidad de iones de cobre emitidos al agua potable por el componente constructivo de acuerdo con el primer ejemplo de realización de la presente invención y la que corresponde al componente constructivo convencional de la Fig. 1.

La Fig. 4 muestran un diagrama la cantidad de iones de zinc emitidos al agua potable por el componente constructivo del primer ejemplo de realización de la presente invención y por el componente constructivo convencional de la Fig. 1.

Las Fig. 5a-d muestran vistas en perspectiva de cuatro ejemplos de realización adicionales de componentes constructivos de acuerdo con la presente invención para conductos que transportan fluidos o agua potable.

En la Fig. 1 se representa en un diagrama la cantidad de plomo emitido al agua potable y su desarrollo cronológico. La medición se efectuó de acuerdo con la norma DIN 50931-1 a lo largo de 26 semanas. A este respecto, la norma

DIN establece la prescripción de prueba y las condiciones de prueba, con las que se puede determinar la probabilidad de corrosión de los materiales usados en componentes metálicos de una instalación de agua potable bajo la carga corrosiva del agua potable.

5 En el diagrama se representa el desarrollo cronológico de la cantidad de plomo emitida al agua potable por los componentes constructivos fabricados de acuerdo con un primer ejemplo de realización del procedimiento conforme a la invención, en el que la aleación de cobre empleada presentaba las siguientes proporciones de componentes de aleación, expresados como porcentaje en peso:

10 Si: 3,5 %,
Zn: 1,6 %,
Mn: 0,5 %,
elementos acompañantes inevitables en suma como máximo 0,5 %, el resto cobre.

15 Los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención, en este caso tubos, que se usaron en la prueba fueron fabricados conforme a la invención por estirado en frío a partir de un tubo de pared gruesa prensado por extrusión.

20 En lo siguiente, los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención se denominan como componentes constructivos A. Se compararon los valores de migración de los componentes constructivos A con los de los componentes constructivos B fabricados de manera convencional de una aleación de bronce industrial, en la que la aleación convencional de bronce industrial presentaba las siguientes proporciones de componentes de aleación, expresados como porcentaje en peso:

25 Zn: 5,5 %,
Sn: 4,5 %,
Pb: 3 %,
Ni: 0,5 %,
el resto cobre.

30 Adicionalmente, en la Fig. 1 también se representa el valor límite de acuerdo con la ordenanza alemana sobre agua potable (TrinkwV) mediante una línea intermitente, así como el valor del parámetro W(15) que se debe cumplir en los ensayos de migración como una línea continua. El valor del parámetro W(15) representa el valor de medición que debe cumplirse, con el fin de prevenir una transgresión del valor establecido por la ordenanza arriba mencionada
35 TrinkwV en el uso de los componentes constructivos sometidos al ensayo. Este valor del parámetro W(15) resulta del producto del valor límite establecido por la ordenanza sobre agua potable con la relación de los factores de forma A y B. El factor A resulta de acuerdo con la norma DIN 50931-1 de la relación de la superficie en contacto con el agua del material con respecto a la superficie en contacto con el agua del tramo de prueba en su totalidad. El factor de forma B es un factor de normalización de acuerdo con la norma 60 930-6, que toma en cuenta el tipo de
40 componentes constructivos.

Como se puede ver, la cantidad de plomo emitida por los componentes constructivos de cobre industrial B desciende desde un valor muy elevado mayor de 50 µg/l dentro de las primeras cuatro semanas del ensayo de manera prácticamente exponencial hasta un valor que se estabiliza aproximadamente un poco por encima del valor límite
45 fijado por la ordenanza alemana sobre agua potable de 10 µg/l después de 12 a 26 semanas de ensayo. Esta clara transgresión del valor límite admisible se atribuye a que al comienzo de los ensayos, el plomo depositado en las superficies de las tuberías ensayadas debido al mecanizado de las mismas migra al agua potable. Después de las primeras semanas, el plomo próximo a la superficie ha migrado prácticamente por completo al agua potable y la cantidad de plomo emitido permanece aproximadamente constante.

50 El componente constructivo A de acuerdo con la presente invención, en cambio, prácticamente no emite ninguna cantidad de plomo al agua potable. Tampoco se puede observar ningún valor aumentado al comienzo de los ensayos. Debido a que los valores medidos se encuentran en el límite de resolución de la analítica de medición, las variaciones de medición se atribuyen a la exactitud de medición de los instrumentos de medición. Sin embargo, los
55 valores de medición se mantienen sustancialmente por debajo del valor límite establecido por la ordenanza sobre agua potable de 10 µg/l.

Lo mismo rige también para el desarrollo de la emisión de níquel, que también fue medida a lo largo de 26 semanas y se representa en el diagrama de la Fig. 2. El desarrollo cronológico de las cantidades de níquel emitidas por los
60 componentes constructivos convencionales de bronce industrial B muestra un desarrollo típico. Primero, la cantidad de níquel emitida sobrepasa después de aproximadamente nueve semanas el valor límite fijado por la ordenanza alemana sobre agua potable TrinkwV, para luego volver a descender en dirección al valor límite establecido por la mencionada ordenanza después de haber alcanzado un valor máximo en la semana de ensayo 18. El aumento de las concentraciones de níquel en el agua potable debido a los componentes constructivos de bronce industrial B
65 hasta ahora no se ha podido explicar con exactitud. Sin embargo, el aumento es reproducible y la transgresión del valor límite fijado en aproximadamente 20 µg/l por la ordenanza alemana sobre agua potable, igualmente

representado como línea intermitente, se produce de manera reproducible.

En comparación con esto, el componente constructivo A de acuerdo con la presente invención, libre de níquel, no emite ninguna cantidad significativa de iones de níquel al agua potable. También en este caso, los valores medidos de aproximadamente 2 µg/l se ubican en el alcance de la resolución de los instrumentos de medición empleados para la analítica.

En la Fig. 3, a su vez, se representa la cantidad de cobre emitida al agua potable por los componentes constructivos A de acuerdo con la presente invención y por los componentes constructivos de bronce industrial B. Ambos componentes constructivos muestran un aumento hasta la semana 18 del ensayo. Después de esto, en ambas aleaciones vuelve a descender la cantidad medida de cobre emitido. El valor límite conforme a la ordenanza sobre agua potable TrinkwV para el cobre es de aproximadamente 2000 µg/l. El valor del parámetro W(15) asignado por la ordenanza sobre agua potable TrinkwV para cumplir los valores límites fijados es de aproximadamente 3000 µg/l. Este valor límite tampoco es excedido por el componente constructivo convencional B con un valor máximo de 2600 µg/l, medido en la semana 18 del ensayo, al igual que en el caso del componente constructivo A de acuerdo con la presente invención. En este último, el valor máximo es de aproximadamente 2100 µg/l y así es aproximadamente un 20 % más bajo que el valor máximo de la aleación de cobre industrial B. Después de 26 semanas, la cantidad de cobre emitida por las dos aleaciones continúa descendiendo. Sin embargo, en la comparación llama la atención que los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención emiten aproximadamente 500 µg/l o aproximadamente 20-25 % menos de iones de cobre al agua potable que los componentes constructivos convencionales.

Por último, en la Fig. 4 se muestra la cantidad de zinc emitida por los componentes constructivos al agua potable. Para la emisión de zinc actualmente no existe ningún valor límite en la ordenanza alemana sobre agua potable TrinkwV.

Sin embargo, el componente constructivo A de acuerdo con la presente invención también difiere claramente del componente constructivo convencional de cobre industrial B en lo referente a la migración de zinc. Mientras que el componente constructivo A de acuerdo con la presente invención emite como máximo 100 µg/l de zinc por migración al agua potable, la emisión de zinc del componente constructivo convencional de cobre industrial B sobrepasa este valor en su nivel máximo en más de cuatro veces.

En el resultado, las mediciones de ensayo representadas en las Fig. 1 a 4 han demostrado que mediante el uso de los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención la migración de iones indeseables al agua potable puede reducirse en general. Los muy buenos resultados se atribuyen a una combinación de las propiedades inhibidoras de la migración de la aleación de cobre empleada, pero en particular también al procedimiento de fabricación de los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención que resulta en una estructura más densa. En particular, la reducida emisión de iones de plomo y de iones de níquel al agua potable asegura que los componentes constructivos de acuerdo con la presente invención también puedan emplearse si se restringen aún más los valores límites referentes al contenido de iones de metal en el agua potable.

En las Fig. 5a-d se representan ejemplos de realización típicos de los componentes constructivos para conductos, accesorios de empalme, accesorios de grifería y tuberías que transportan fluidos o agua potable. En tal sentido, en la Fig. 5a se muestra una carcasa de válvula hecha de una aleación de cobre de acuerdo con la presente invención que se ha fabricado, por ejemplo, a partir de una barra fundida por colada continua mediante prensado por extrusión de un tubo de pared gruesa o de una vara maciza con posterior prensado en caliente o forja en estampa. Debido a la buena capacidad de conformación de la aleación de acuerdo con la presente invención, también en el caso de componentes constructivos correspondientemente complejos, tales como, por ejemplo, la carcasa de válvula representada en la Fig. 5a, se logran buenos rendimientos de producción. Adicionalmente, la buena capacidad de mecanizado con desprendimiento de virutas de los componentes constructivos asegura que los componentes constructivos fabricados de acuerdo con el procedimiento previamente descrito pueden someterse fácilmente a un mecanizado posterior.

En la Fig. 5b se muestra una simple tapa o capuchón de extremo 2, que hasta ahora casi siempre se fabrica de cobre puro debido al procedimiento requerido de embutición profunda. Sin embargo, con el procedimiento de acuerdo con la presente invención el capuchón de extremo 2 puede fabricarse de una aleación de cobre al igual que los demás componentes constructivos para conductos que transportan fluidos, debido a que el capuchón de extremo 2 puede fabricarse a partir de chapas laminadas en caliente y/o en frío en un proceso de embutición profunda de acuerdo con la presente invención. Posteriormente, en una etapa de conformación en frío adicional, por ejemplo, un ensanchamiento mecánico, se puede producir una ranura de junta tórica 3 en el capuchón de extremo 2.

La Fig. 5c muestra una representación en perspectiva de un tubo doblado 4 con un arco superior 5 y extremos de conexión 6 en ambos lados. El tubo 4 representado se ha fabricado de acuerdo con la presente invención a partir de un tubo producido con una chapa laminada en frío y/o en caliente con una costura de soldadura longitudinal, o a partir de un tubo estirado en frío. Debido al uso de etapas de conformación en frío y/o en caliente en la fabricación de los componentes constructivos, dependiendo del material inicial disponible, por ejemplo, tubos de pared gruesa o

chapas, se puede seleccionar el procedimiento más económicamente favorable en cuanto a los costes para la fabricación de los tubos. El arco superior 5 se forma por doblado del tubo 4. Las piezas de conexión 6 preferentemente se forman antes del doblado bien sea por medio de una simple etapa de compresión y dilatación, o mediante un procedimiento de alta presión interior (IHU) en el tubo 4.

5 Otro componente constructivo de uso común para conductos que transportan fluidos o agua potable y que hasta ahora generalmente se había fabricado de una aleación de bronce industrial, es la pieza en T 7 representada en perspectiva en la Fig. 5d. También la pieza en T 7 presenta en ambos extremos del travesaño de la T piezas de conexión con ranuras de junta tórica 3, que se producen bien sea mediante un proceso de ensanchamiento posterior o directamente durante la fabricación de la pieza en T 7 mediante una conformación por alta presión interior. 10 Normalmente, un tubo estirado en frío se corta a la medida y después de un eventual recocido intermedio se conforma en un útil de conformación por alta presión interior. En la pieza en T en bruto fabricada de esta manera, se puede integrar la rosca 8, por ejemplo, mediante rodadura entre discos planos.

15 Las goteras o canalones de tejado, que no se representan en las figuras, de acuerdo con un ejemplo de realización adicional del procedimiento conforme a la presente invención se fabrican a partir de chapas laminadas en caliente y/o en frío que están hechas de la aleación de cobre previamente mencionada y por medio de un simple proceso de doblado y/o rebordeado.

20 Como ya se ha expuesto más arriba, a través del procedimiento de fabricación de acuerdo con la presente invención se pueden producir componentes constructivos, accesorios de empalme, accesorios de grifería, tuberías, conectores a presión, goteras o canalones de tejado a partir de una aleación de cobre de escasa migración, de una manera particularmente favorable en cuanto a los costes y, por lo tanto, económica.

25

REIVINDICACIONES

1. Uso de un componente constructivo para conductos que transportan fluidos o agua potable, en el que el componente constructivo se fabrica a través de un procedimiento **caracterizado por que** se producen una barra o una vara mediante fundición por colada continua de una aleación de cobre, presentando la aleación de cobre los siguientes componentes de aleación, expresados como porcentaje en peso:
$$2 \% \leq \text{Si} \leq 4,5 \%,$$
$$1 \% \leq \text{Zn} \leq 17 \%,$$
$$0,05 \% \leq \text{Mn} \leq 2 \%,$$
elementos acompañantes inevitables en suma como máximo el 0,5 % en peso, preferentemente en suma como máximo el 0,3 % en peso, el resto cobre, y para la fabricación del componente constructivo, la barra o la vara se someten por lo menos a una conformación en frío y/o en caliente.
2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el componente de aleación Zn presenta la siguiente proporción expresada como porcentaje en peso:
$$5 \% \leq \text{Zn} \leq 15 \%.$$
3. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el componente de aleación Si presenta la siguiente proporción expresada como porcentaje en peso:
$$2,8 \% \leq \text{Si} \leq 4 \%.$$
4. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el componente de aleación Mn presenta la siguiente proporción expresada como porcentaje en peso:
$$0,2 \% \leq \text{Mn} \leq 0,6 \%.$$
5. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la aleación de cobre no contiene ninguna cantidad de níquel y/o de plomo.
6. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la aleación de cobre presenta un contenido de cobre de por lo menos el 80 % en peso.
7. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** a partir de la barra o la vara se fabrica un tubo de pared gruesa o una vara maciza mediante un proceso de prensado por extrusión.
8. Uso de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el tubo de pared gruesa se estira en frío.
9. Uso de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el tubo estirado en frío se conforma mediante un procedimiento de alta presión interior (IHU).
10. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** el tubo estirado en frío o el tubo conformado por IHU en por lo menos una etapa de conformación adicional se somete a un doblado, ensanchamiento, reducción, rodadura entre discos planos, engrosamiento, rebordeado y/o etapas de conformación por IHU adicionales, con o sin recocido intermedio entre las diferentes etapas de conformación.
11. Uso de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el tubo de pared gruesa o la vara maciza por lo menos se prensan en caliente o se forjan en estampa en varias etapas.
12. Uso de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la barra después de la fundición por colada continua para la fabricación de chapas se delamina en caliente y/o en frío con o sin recocido intermedio y a partir de las chapas se fabrican los componentes constructivos mediante una conformación adicional en frío y/o en caliente.
13. Uso de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** a partir de la chapa laminada en frío o en caliente se fabrica un tubo con costura de soldadura longitudinal.
14. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado por que** las chapas o el tubo con costura de soldadura longitudinal se someten a una embutición profunda.

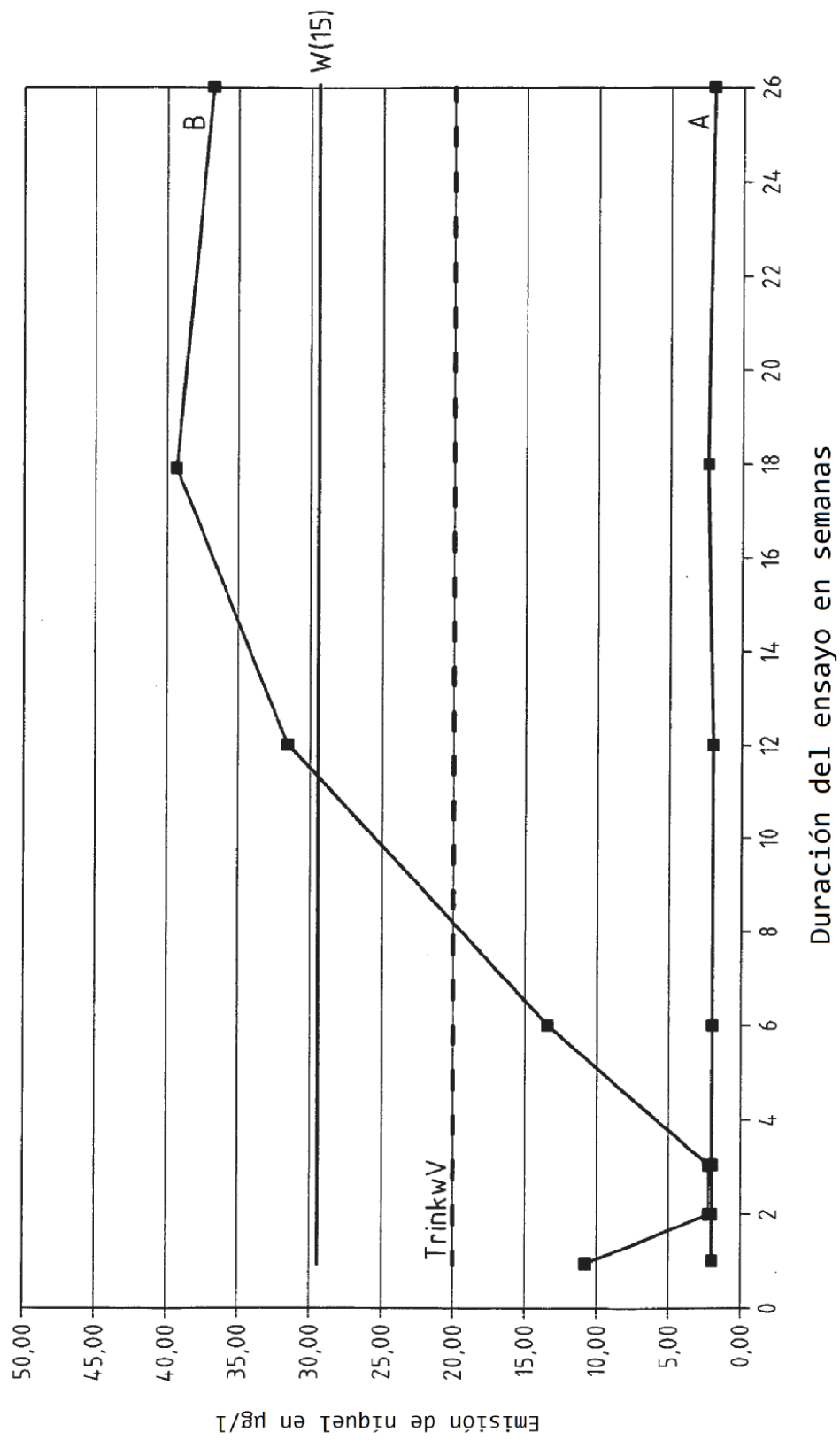


Fig.2

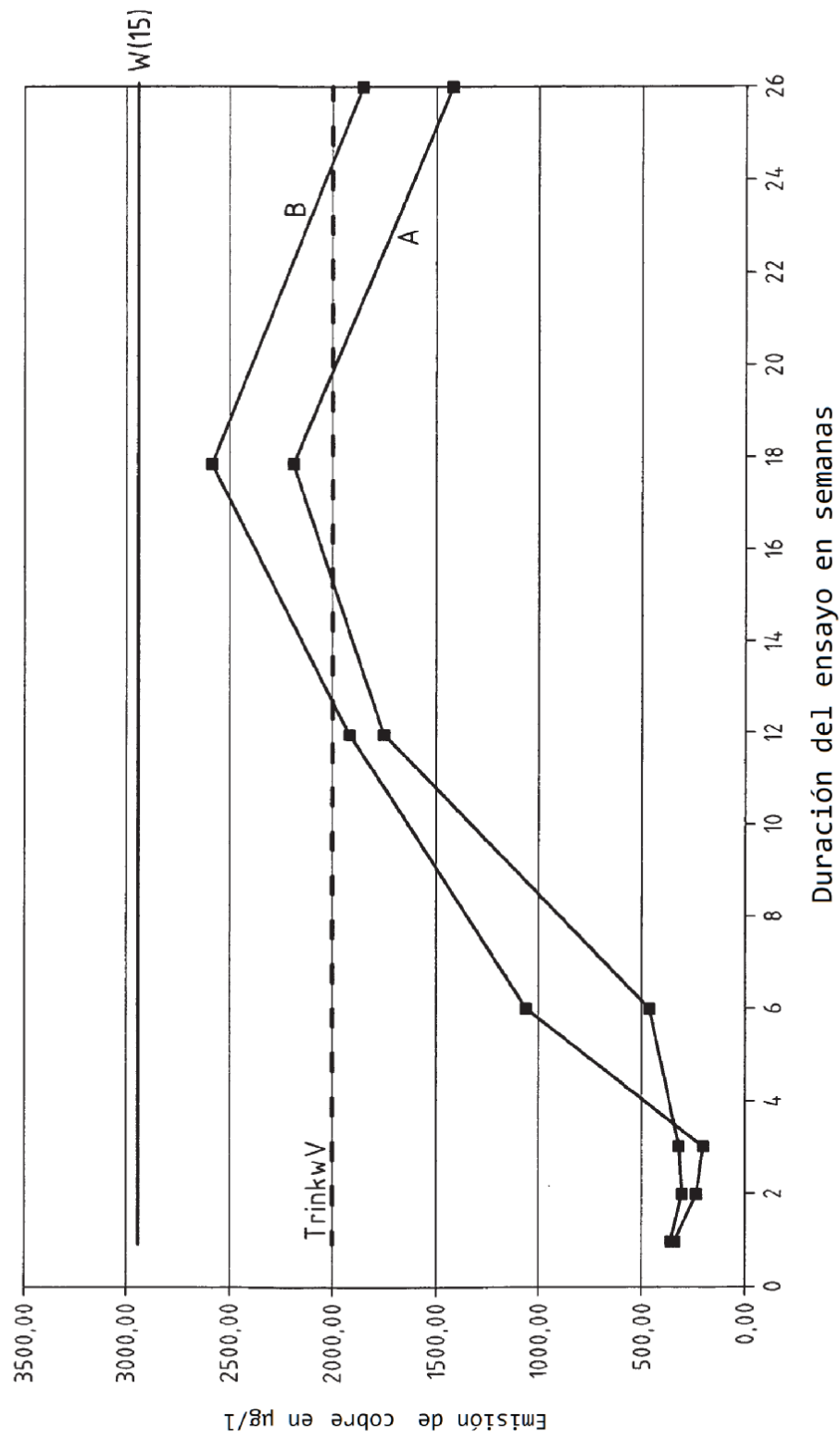


Fig.3

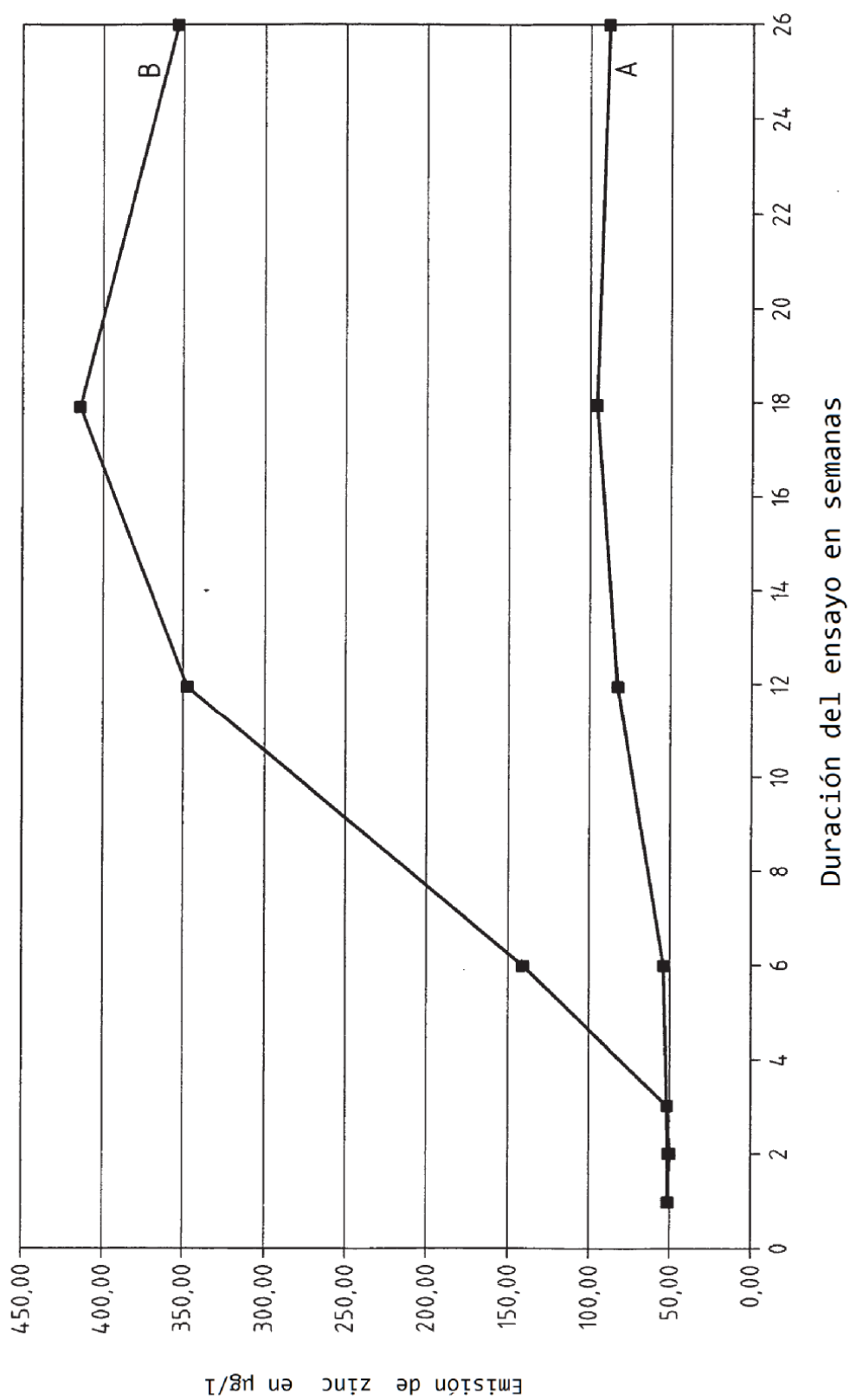


Fig.4

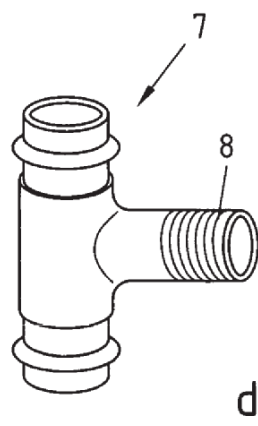
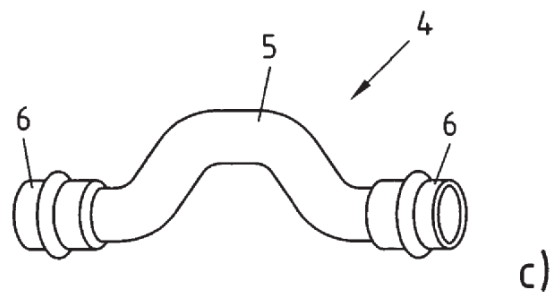
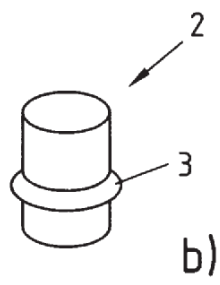
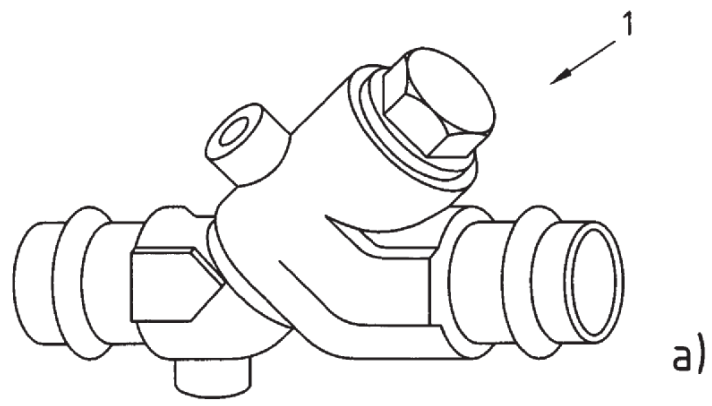


Fig.5

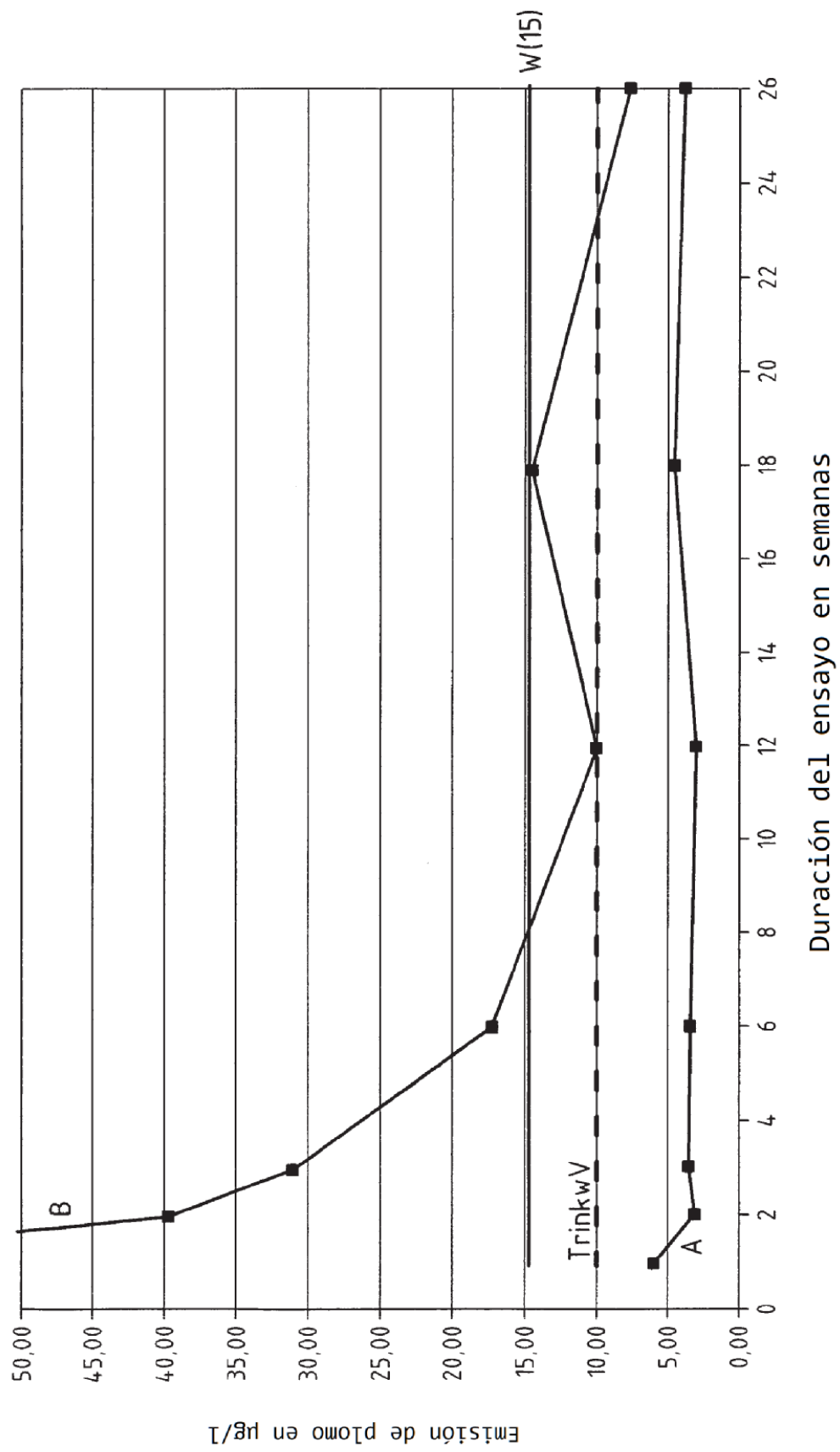


Fig.1