

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 239**

51 Int. Cl.:

C25D 5/12 (2006.01)

C25D 7/00 (2006.01)

F16K 5/06 (2006.01)

C25D 3/04 (2006.01)

C25D 3/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2013 PCT/IB2013/055246**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14002028**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2013 E 13765445 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2864526**

54 Título: **Proceso para la producción de un componente de válvulas, de accesorios o de conjuntos de grifo, y componente**

30 Prioridad:

26.06.2012 IT BS20120096

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

12.09.2018

73 Titular/es:

**CROMATURA STAFF S.A.S. DI MANERA
GIOVANBATTISTA&C. (100.0%)
Via Gobetti 9/11
25086 Rezzato (Brescia), IT**

72 Inventor/es:

**MANERA, GIOVANBATTISTA y
TARIELLO, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 681 239 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

Proceso para la producción de un componente de válvulas, de accesorios o de conjuntos de grifo, y componente

5 La presente invención se refiere a un proceso para (electro)depositar una primera capa de cobre sobre un sustrato metálico y una segunda capa de cromo directamente sobre la primera capa, y a un componente de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo, preferentemente para fines de fontanería y/o fontanería de calefacción, obtenidos mediante tal proceso.

10 La legislación reciente ha impuesto la eliminación progresiva de níquel de los componentes de grifos y válvulas que tienen superficies destinadas al contacto directo con el agua potable, debido a la toxicidad sospechada de tal metal. Este requisito se ha adoptado ya en algunos países en donde la venta de válvulas que comprenden níquel actualmente no está recomendada.

15 El problema de sustituir el níquel es una tarea complicada para los fabricantes de los componentes mencionados anteriormente, puesto que el níquel es considerablemente adecuado para el depósito posterior de cromo.

De hecho, aparte del níquel, muy pocos metales ofrecen revestimientos superficiales suficientemente duros como para asegurar una duración de décadas sin sufrir deterioro y ser igualmente compatible con el cromo tal como para proporcionar un producto sin defectos y cualitativamente aceptable para el público.

20 Los documentos anteriores DE102010043046A1 y DE102005041375A1 describen procesos para depositar cromo sobre un componente metálico chapado con cobre únicamente con fines decorativos. En particular, tales procesos requieren la presencia de superficies respectivamente sobresalientes o rebajadas, de forma que se crean patrones que tienen un efecto ornamental potenciado.

25 El documento anterior EP2460908A1 desvela un depósito electrolítico de una capa de cromo sobre un sustrato de una aleación metálica de estaño y cobre y, posteriormente, la protección requerida de la capa de cromo mediante un metal precioso tal como oro, plata o platino.

30 Los documentos DE10223081A1 y DE10240605 desvelan ambos un procedimiento para cubrir un cuerpo de polímero con una capa metalizada mediante al menos una fase de activación no electroquímica de tal cuerpo.

35 Por último, el documento EP1533397A2 desvela un proceso para preparar una superficie con un efecto opaco, en ausencia de níquel y cromo (VI).

40 La presente invención se incluye dentro de este contexto, proporcionando un proceso para producir un producto final con un grado de suavidad y brillo al menos comparable con el de los productos que comprenden un revestimiento de níquel.

Tal objetivo se consigue mediante un proceso para producir un componente técnico de válvulas, accesorios o conjuntos de grifos de acuerdo con la reivindicación 1.

45 Como resultado, el sustrato metálico, en sustancia, es un punto de partida para el componente de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo que se obtendrá como un producto final o componente intermedio siguiendo todas las etapas esenciales del proceso descrito; tal proceso permite, en particular, depositar o electrodepositar una primera capa de cobre sobre al menos una parte del sustrato metálico, y depositar o electrodepositar una segunda capa de cromo; la etapa de depósito o electrodeposición de la segunda capa de cromo ocurre directamente sobre la primera capa de cobre, es decir, en ausencia de otras capas (metal-no-metal, compatible) interpuestas entre la primera capa de cobre y la segunda capa de cromo.

50 De hecho, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, es posible crear una capa de cobre suficientemente brillante, homogénea y compacta para favorecer la adhesión posterior de la capa de cromo para obtener un producto de calidad óptima. Específicamente, la segunda capa de cromo (y en consecuencia el componente) es preferentemente brillante y está sustancialmente exento de imperfecciones.

De hecho, el problema principal asociado con depositar cromo directamente sobre un depósito pasivo, tal como cobre, es la generación de imperfecciones en la superficie.

60 Dentro de la presente descripción, se considera que el término "pasividad" o "depósito pasivo" significa la incapacidad o resistencia de una capa para recibir un tratamiento galvánico posterior.

A menudo, un depósito pasivo que está chapado en cromo presenta una pluralidad de defectos tales como quemaduras, variaciones de color o generación de anillos, que perjudican el aspecto del producto final.

65

Tradicionalmente, para reducir los problemas mencionados anteriormente, normalmente se realiza una etapa de decapado con ácido o una etapa de pulido con soluciones alcalinas en corriente anódica después de electrodepositar cromo sobre un depósito pasivo.

5 Sin embargo, ninguno de los tratamientos mencionados anteriormente produce resultados satisfactorios puesto que el primer tratamiento perjudica además el aspecto del producto final, mientras que el último tratamiento simplemente produce una superficie mate.

10 A la inversa, el proceso de acuerdo con la presente invención elimina la necesidad de cualquier tratamiento post-depósito del cobre, consiguiendo no obstante un componente cualitativamente impecable.

15 De acuerdo con una realización adicional, el depósito de la primera capa de cobre y/o de la segunda capa de cromo se realiza electrolíticamente. Preferentemente, el electrodepósito de la segunda capa se realiza usando cromo no usado puro, es decir, cromo (o más bien iones cromo) que no se ha usado o reciclado previamente.

20 Ventajosamente, la primera capa de cobre se aplana al menos en el área en contacto con la segunda capa de cromo. De esta manera, la primera capa de cobre, aparte de hacer compatible al sustrato metálico subyacente con el depósito de cromo, proporciona condiciones óptimas para obtener una capa química y físicamente resistente de cromo que tiene un brillo al menos comparable con el brillo de los revestimientos tradicionales que usan níquel por encima del sustrato metálico.

25 De acuerdo con una variante, la primera capa de cobre y/o la segunda capa de cromo comprenden, respectivamente, una aleación de cobre y/o cromo, es decir, tales elementos combinados con otros metales que después se incorporan en las capas metálicas respectivas. En consecuencia, de acuerdo con estas variantes, la primera capa de cobre es realmente una primera capa de aleación de cobre y/o la segunda capa de cromo es una segunda capa de aleación de cromo.

30 De acuerdo con una variante, la primera capa de cobre y/o la segunda capa de cromo comprenden, respectivamente, cobre sustancialmente puro y cromo sustancialmente puro. Por ejemplo, dentro de la presente descripción, con la expresión "sustancialmente puro" se pretende indicar una pureza no menor del 90 % en peso de cobre/cromo de la capa considerada, preferentemente del 95 % o mayor en peso, ventajosamente del 98 % en peso, opcionalmente sustancialmente del 100 % en peso.

35 De acuerdo con una realización adicional, el espesor de la primera capa de cobre es 6-14 veces el espesor de la segunda capa de cromo, preferentemente 8-12 veces, ventajosamente 9-11 veces, por ejemplo aproximadamente 10 veces.

40 De acuerdo con una realización preferida, el espesor de la segunda capa de cromo es de 0,05-1,0 μm , en particular de 0,2-0,8 μm , ventajosamente de 0,3 a 0,7 μm , opcionalmente de 0,4-0,6 μm , preferentemente de 0,4-0,5 μm , por ejemplo sustancialmente 0,5 μm . De acuerdo con una variante preferida, los intervalos de espesor indicados anteriormente deben entenderse como espesores mínimos de cromo, por debajo de los cuales no es aconsejable trabajar.

45 Preferentemente, el sustrato metálico está hecho de una aleación de cobre tal como latón. Otras realizaciones comprenden el uso de hierro, zamak, aluminio o sus aleaciones, acero, etc.

De acuerdo con una realización particularmente ventajosa, el sustrato metálico comprende al menos una pared que define al menos una cavidad del sustrato.

50 De acuerdo con la presente invención, la etapa de (electro)depositar la primera capa comprende una etapa de depositar o electrodepositar el cobre también en la cavidad del sustrato (y en particular sobre una superficie interna que define esta última), mientras que la etapa de (electro)depositar la segunda capa comprende una etapa de depositar el cromo principalmente de forma externa (por ejemplo, solo externamente) con respecto a la cavidad del sustrato. Por ejemplo, debe entenderse que la expresión "principalmente de forma externa" significa que al menos una zona de la cavidad del sustrato está revestida con la primera capa de cobre únicamente.

55 En otras palabras, la presente invención permite aprovechar la diferente potencia de penetración del cobre y del cromo, de manera que únicamente el cobre penetra en la cavidad del sustrato. De hecho, para el cromo resulta difícil alcanzar el área de baja densidad de corriente o, en cualquier caso, es incapaz de cubrir la capa subyacente de cobre.

60 En el contexto de esta realización, esta circunstancia sin embargo no genera problemas de ningún tipo puesto que, de esta manera, los componentes de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo tienen una superficie externa muy dura, para asegurar un alto número de ciclos de funcionamiento de la válvula, pero una cavidad interna también compatible con las normativas medioambientales y de salud pública más recientes y estrictas.

65

Además, la superficie externa del componente, opuesta a la superficie interna y que también comprende la segunda capa de cromo, define por tanto un área de fricción de dicho componente de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo. Tal área de fricción tiene por tanto características de gran dureza, adecuada para asegurar un número muy alto de ciclos.

5 Además, la cavidad del sustrato que comprende la primera capa de cobre únicamente, realiza una función bactericida eficaz, que es una característica extremadamente deseable especialmente en la gestión del agua y, en particular, en la gestión del agua potable.

10 Para variantes que proporcionan un depósito electrolítico de cromo fuera de la cavidad del sustrato, se prefiere particularmente el uso de soluciones que comprenden iones de cromo (VI).

De acuerdo con una variante que no es parte de la presente invención, la etapa de (electro)depositar la segunda capa de cromo comprende una etapa de depositar o electrodepositar la segunda capa de cromo también en dicha cavidad del sustrato y, en particular, sobre una superficie interna que define dicha cavidad del sustrato.

15 Para dichas variantes que proporcionan un depósito electrolítico de cromo sobre la superficie interna que define la cavidad del sustrato también, se prefiere particularmente el uso de soluciones que comprenden iones de cromo (III).

20 Ventajosamente, la pared mencionada anteriormente o la superficie interna definen una sección de un conducto para el flujo de un líquido, preferentemente para el flujo de agua potable.

De acuerdo con una variante preferida, la etapa de electrodepositar la primera capa va precedida de una etapa de proporcionar una primera solución galvánica fuertemente ácida, que por ejemplo tiene un pH no mayor de 2, preferentemente un pH de 1 o menor.

De acuerdo con una realización ventajosa, la primera solución galvánica es una solución acuosa que comprende ácido sulfúrico, sulfato de cobre e iones haluro, preferentemente iones cloruro. Por ejemplo, los iones haluro pueden proporcionarse en forma de sal alcalina o alcalinotérrica, en el caso del cloruro sódico.

30 Preferentemente, el sulfato de cobre tiene una concentración mayor de 220 g/l, y ventajosamente menor de 300 g/l. Preferentemente tal sulfato tiene una concentración de 240-280 g/l y ventajosamente sustancialmente de 260 g/l.

De acuerdo con una variante adicional, la primera solución galvánica comprende aditivos orgánicos que tienen una concentración de menos de 4,0 ml/l y preferentemente menos de 3,5 ml/l. Preferentemente, tales aditivos tienen una concentración de 2,5 ml/l o mayor. Por ejemplo, una concentración adecuada puede estar comprendida en el intervalo 3,0-3,8 ml/l.

De acuerdo con una variante preferida adicional, la etapa de (electro)depositar la primera capa de cobre se realiza a una temperatura de 30 °C o mayor, pero ventajosamente menor de 50 °C. Preferentemente, tal temperatura está comprendida en el intervalo de 30-40 °C o 30-35 °C.

De acuerdo con una realización, la etapa de electrodepositar la primera capa de cobre comprende una etapa de proporcionar en el cátodo una densidad de corriente de 1-6 A/dm². Ventajosamente, tal densidad de corriente está comprendida en el intervalo 4-6 A/dm².

De acuerdo con una primera variante, la etapa de electrodepositar la segunda capa de cromo va precedida de una etapa de proporcionar una segunda solución galvánica que comprende iones cromo (III).

50 De acuerdo con una segunda variante, la etapa de electrodepositar la segunda capa de cromo va precedida de una etapa de proporcionar una segunda solución galvánica que comprende iones de cromo (VI).

De acuerdo con una tercera variante, la etapa de electrodepositar la segunda capa de cromo va precedida de una etapa de proporcionar una segunda solución galvánica que comprende una mezcla de iones cromo (III) y de iones cromo (VI).

De acuerdo con una variante adicional, entre la primera y la segunda electrodeposición, se realice esta última con una solución galvánica que comprende iones cromo (III) y/o iones cromo (VI), se proporciona una etapa de lavado, por ejemplo en una solución acuosa, para eliminar las trazas de la primera solución galvánica.

60 El objetivo mencionado anteriormente se consigue adicionalmente mediante un componente técnico de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo de acuerdo con la reivindicación 12.

Dentro de la presente descripción, se entiende que el término "técnico" significa un componente configurado para realizar una función distinta de una función meramente decorativa u ornamental (como es el caso en los documentos DE102010043046A1 y DE102005041375A1 mencionados anteriormente). Esto no quiere decir que junto con la

función técnica, el componente al que se refiere la presente descripción no pueda tener también características estéticas mejoradas, es decir, en presencia de un funcionamiento mejorado o resistencia a la abrasión/mecánica.

5 Preferentemente, tal componente es una bola para una válvula de bola, aunque el concepto inventivo de acuerdo con la presente invención no está restringido a tal tipo de componente.

Como se ha ilustrado anteriormente, el componente de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo preferentemente comprende un sustrato metálico, sobre el cual se realizan dos tipos diferentes de (electro)depósito.

10 El sustrato metálico comprende ventajosamente al menos una pared tal como para definir una cavidad del sustrato que, durante el funcionamiento de la válvula, es la porción del componente (por ejemplo de la bola) que entra en contacto con el líquido o el agua potable. Preferentemente, una superficie interna de tal pared define la cavidad del sustrato.

15 Como resultado, el componente al que se refiere la presente invención preferentemente define una sección de un conducto para el flujo de un líquido (tal como agua potable), en particular, aunque no exclusivamente, a través de la válvula, accesorio o grifo.

20 De acuerdo con la presente invención, una superficie interna de la pared está revestida por la primera capa de cobre únicamente y la capa de cromo se deposita principalmente de forma externa con respecto a la cavidad del sustrato, por ejemplo de acuerdo con la definición suministrada anteriormente.

25 De acuerdo con tal variante, la pared se reviste internamente mediante la primera capa de cobre tal como para limitar la presencia de cromo principalmente a la superficie externa de la bola aprovechando la mayor potencia de penetración del cobre en comparación con la del cromo (y, en particular, en comparación con la del cromo (VI)).

De acuerdo con una realización adicional, la pared o superficie interna está revestida mediante la primera capa de cobre y mediante la segunda capa de cromo.

30 Por ejemplo, para las variantes que hacen uso de un depósito electrolítico, tal efecto puede conseguirse con una solución de cromo (III).

35 Ventajosamente, el componente define una superficie externa, opuesta a la superficie interna que define un área de fricción de dicho componente de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo. Por ejemplo, tal área de fricción comprende la superficie externa, que es convexa, de la bola utilizable en la válvula.

40 De acuerdo con una realización preferida, el espesor de la primera capa de cobre es 6-14 veces el espesor de la segunda capa de cromo, preferentemente 8-12 veces, ventajosamente 9-11 veces, por ejemplo aproximadamente 10 veces.

45 De acuerdo con una realización ventajosa, el espesor de la segunda capa de cromo es 0,05-1,0 μm , en particular 0,2-0,8 μm , ventajosamente de 0,3 a 0,7 μm , opcionalmente 0,4-0,6 μm , preferentemente 0,4-0,5 μm , por ejemplo sustancialmente 0,5 μm .

45 De acuerdo con un ejemplo no limitante, se describen a continuación dos realizaciones del presente proceso y ensayos comparativos que pretendían destacar la resistencia química y mecánica del componente correspondiente, en donde las figuras 1 y 2 son fotografías de componentes de acuerdo con la técnica anterior y de acuerdo con la invención como se ilustra en el ejemplo 3.

50 EJEMPLO 1: Electrodepósito de cobre y cromo sobre cobre.

Se proporciona inicialmente un sustrato metálico que consiste en una bola para una válvula de bola compuesta enteramente de latón.

55 Se prepara una primera solución acuosa galvánica con 260 g/l de sulfato de cobre pentahidrato, 120 ml/l de ácido sulfúrico, 60 g/l de iones cloro (por ejemplo, proporcionado en forma de cloruro sódico), 0,2 ml/l del producto COPPER GLEAM™ DL900-A, 0,2 ml/l del producto COPPER GLEAM™ DL900-B y 3,0 ml/l del producto COPPER GLEAM™ DL900-MAKE UP. La gama de tales productos se vende con los nombres comerciales y códigos indicados por DOW CHEMICAL COMPANY.

60 Tal primera solución galvánica se calienta hasta una temperatura aproximada de 30 °C.

65 La bola mencionada anteriormente que se va a revestir se conecta al cátodo y se inserta en la solución mencionada anteriormente aplicando una densidad de corriente al electrodo de aproximadamente 4 A/dm². Opcionalmente, tal como para evitar el sobrecalentamiento del cátodo, el electrodepósito puede realizarse moviendo la bola en la solución de forma oscilante, para agitar la solución galvánica y evitar el sobrecalentamiento.

De esta manera, la primera capa de cobre se electrodeposita tanto sobre la superficie externa de la bola como sobre las paredes internas de la cavidad del sustrato, destinadas a entrar en contacto con el agua potable cuando la válvula está en la posición abierta.

5 Posteriormente, el producto semiacabado obtenido de esta manera, después de lavarlo suficientemente para retirar los residuos de la primera solución galvánica, se somete a un chapado con cromo al menos parcial en una segunda solución galvánica que comprende iones cromo (VI), de tal manera que se obtiene la bola acabada, lista para instalarla de forma rotatoria dentro de la válvula.

10 EJEMPLO 2: Electrodepósito de cobre y cromo sobre cobre.

El procedimiento es el mismo que el descrito en el ejemplo 1, pero se prepara una primera solución galvánica acuosa con 220 g/l de sulfato de cobre pentahidratado, 70 g/l de ácido sulfúrico, 60 mg/l de iones cloro, 0,2 ml/l del producto COPPER GLEAMTM DL900-A, 0,2 ml/l del producto COPPER GLEAMTM DL900-B y 3,0 ml/l del producto COPPER GLEAMTM DL900-MAKE UP y tal solución galvánica se calienta a una temperatura de aproximadamente 30 °C.

La bola que se va a revestir se conecta al cátodo, y se inserta en la solución mencionada anteriormente aplicando una densidad de corriente al electrodo de aproximadamente 4 A/dm².

20 De esta manera, la primera capa de cobre se electrodeposita tanto sobre la superficie externa de la bola como sobre las paredes internas de la cavidad del sustrato, destinadas a entrar en contacto con el agua potable cuando la válvula está en la posición abierta.

25 Posteriormente, después de lavarla suficientemente para retirar los residuos de la primera solución galvánica se realiza un chapado con cromo al menos parcial, en una segunda solución galvánica que comprende iones cromo (VI), de tal modo que se obtiene la bola acabada, lista para instalarla de forma rotatoria dentro de la válvula.

30 EJEMPLO 3: Ensayos de resistencia química de la segunda capa de cromo.

Se sumergieron bolas para válvulas de bola, de acuerdo con el presente proceso, de diversos diámetros, en una solución de agua clorada que contenía 10 ppm de ClO₂ en agua (habiéndose repetido también el ensayo a una concentración por encima de 100 ppm de ClO₂ en agua). Tales bolas se produjeron de acuerdo con variantes en donde la cavidad del sustrato no tiene la capa de cromo.

35 Una bola para una válvula de bola de acuerdo con la técnica anterior, que comprende un sustrato metálico revestido por una primera capa de níquel a su vez revestida por una segunda capa de cromo, se sumergió en una solución idéntica de agua clorada (es decir que contenía 10 ppm o 100 ppm de ClO₂).

40 El espesor de la capa de níquel en la bola tradicional era idéntico al espesor de la capa de cobre en la bola de acuerdo con la invención y el espesor de la capa de cromo era idéntico en ambas bolas. El metal del sustrato metálico también era idéntico en ambas bolas.

45 Tales bolas se dejaron sumergidas durante un período de aproximadamente 2 semanas a temperatura ambiente. Posteriormente, las bolas se retiraron de la solución, se lavaron en agua a temperatura ambiente sin abrasiones superficiales, se dejaron secar y se fotografiaron (figuras 1 y 2).

50 Como puede verse a partir de las tablas adjuntas, y en particular en la figura 2, la bola de acuerdo con la presente invención no muestra sustancialmente ningún signo de corrosión superficial, puesto que la segunda capa de cromo está intacta y es brillante.

A la inversa (figura 1), la bola de níquel-cromo de acuerdo con la técnica anterior ha sido atacada notablemente por la solución de ácido, de manera que la segunda capa de cromo se corroe y desprende en diversos puntos.

55 Esto significa que, a pesar de que el cobre se ha seleccionado como uno de los posibles materiales adecuados para reemplazar el níquel, sorprendentemente el revestimiento de cobre-cromo es más estable y duradero que el recubrimiento de níquel-cromo, lo que muestra claros signos de desgaste desde el comienzo.

60 EJEMPLO 4: Ensayos de resistencia mecánica de la segunda capa de cromo.

Se prepara una bola para una válvula de bola de acuerdo con el ejemplo 1, y se prepara otra bola de acuerdo con el ejemplo 1 del documento EP1533397A2 mencionado anteriormente.

65 Tales bolas se ensayan inicialmente mediante una máquina de ensayo de rugosidad Mitutoyo SurfTest SJ-400, y de acuerdo con la norma de referencia EN331-2011.

El método para realizar el ensayo normalizado mencionado anteriormente se modificó en un sentido peyorativo, en tanto que las juntas proporcionadas por la norma se sustituyeron por juntas cargadas con vidrio y el número de ciclos se elevó de 5 ciclos/minuto (EN331-2011) a 10 ciclos/min.

- 5 Los valores de rugosidad de acuerdo con el ejemplo de EP1533397A2 son el doble en comparación con el valor de rugosidad de las bolas brillantes, sustancialmente en todas las mediciones tomadas, como se muestra en la siguiente tabla 1.

10 Tabla 1.

<i>Ref.</i>	<i>tratamiento</i>	Ra	Rz	RSm	Rsk	Rppi
<i>CuCr1</i>	<i>Cu opaco +Cr</i>	0,12	1,1	258,0	0,50	98,4
		0,40	2,9	103,7	1,58	245,0
<i>CuCr2</i>	<i>Cu opaco +Cr</i>	0,13	1,4	308,8	1,25	82,3
		0,19	2,0	160,9	2,14	157,8
<i>CuCrL</i>	<i>Cu brillante +Cr</i>	0,10	0,7	305,4	0,05	83,2
<i>NiCr Normal</i>	<i>Ni+Cr</i>	0,11	0,7	291,1	-0,19	87,3

Además, puede observarse a partir de la tabla 2 a continuación que el par de torsión de maniobra de las bolas opacas es mayor que el par de torsión de maniobra de las bolas brillantes. Esta característica hace que las bolas opacas no sean adecuadas para uso técnico de acuerdo con la presente invención.

15

Tabla 2.

Par de torsión de maniobra en N.m.				
	mediciones antes del ensayo		mediciones después del ensayo	
<i>Ref.</i>	Apertura	Cierre	Apertura	Cierre
<i>CuCr1</i>	16,5	13,5	9	11
<i>CuCrL</i>	8,5	7,5	-	-
<i>NiCr Normal</i>	8,5	9,5	9	11

- 20 La potencia cubriente significativamente menor del cobre opaco en comparación con la potencia cubriente del cobre brillante es indudablemente notable. Esta diferencia en la potencia cubriente es evidente a partir de una comparación visual entre el interior de las bolas y la presencia de marcas y opacidades en la superficie externa.

El efecto de la menor capacidad cubriente del cobre opaco conduce a las siguientes consecuencias:

- 25 i) un mal aspecto estético del interior de la bola (visible para el usuario) que da una idea de un tratamiento de mala calidad;
ii) parte de la superficie interna no está protegida por el chapado de cobre;

iii) el depósito de cromo sobre el cobre opaco no es brillante y, por lo tanto, es inadecuado para válvulas de bola (para este fin debe observarse que la rugosidad aumenta hasta + 300 % y el par de torsión de maniobra aumenta hasta + 94 %).

5 En conclusión, comparando los resultados obtenidos con la bola brillante de Cr + Cu y la bola tratada con Cr + Cu opaca, resulta evidente que la segunda solución da resultados drásticamente peores que la primera.

Además, comparando la bola de Ni-Cr normal con la bola tratada con Cr + Cu brillante puede verse que los dos tratamientos dan resultados prácticamente equivalentes.

10 La bola de acuerdo con la presente invención, por lo tanto, muestra sorprendentemente un rendimiento mejorado en comparación con la bola a la que hace referencia la patente EP1533397A2, y posee características que no son menores que las correspondientes a las bolas de Ni-Cr tradicionales.

15 De forma innovadora, el proceso y el componente de la presente invención hacen posible obtener un producto final con un grado de suavidad y brillo al menos comparable con el de los productos que comprenden revestimientos de níquel.

20 A pesar de que el objetivo inicial era el de reemplazar el níquel por otro material no tóxico, el proceso de acuerdo con la presente invención ha hecho posible conseguir rendimientos al menos iguales, en términos de resistencia química y mecánica, a los rendimientos conseguidos por los sistemas de níquel-cromo tradicionales.

Además, la presente invención abandona el uso del níquel empleado tradicionalmente para preparar componentes de válvula, accesorios y grifos.

25 Ventajosamente, seleccionando adecuadamente los parámetros de proceso mencionados anteriormente, de acuerdo con el proceso de la presente invención, es posible obtener depósitos de cobre que no son pasivos sino que, en lugar de ello, son aptos para el depósito posterior de cromo.

30 Ventajosamente, de acuerdo con el proceso de la presente invención, es posible obtener excelentes resultados que minimizan los costes fijos y variables de la planta.

35 Ventajosamente, de acuerdo con el proceso de la presente invención, es posible obtener inesperadamente componentes que tienen propiedades técnicas mejoradas y espesores extremadamente limitados de las capas metálicas.

40 Un experto en la materia puede realizar variaciones en las realizaciones del proceso y componente mencionados anteriormente, reemplazando unos elementos con otros funcionalmente equivalentes tal como para satisfacer requisitos específicos.

Por ejemplo, aunque el ejemplo anterior de implementación del proceso se ha ilustrado usando productos comerciales fabricados por un fabricante específico, otras realizaciones de la invención proporcionan el uso de materia prima y aditivos correspondientes preparados por otros fabricantes.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir un componente de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo que comprende las etapas de:

- 5
- proporcionar un sustrato metálico;
 - depositar una primera capa de cobre sobre al menos una porción del sustrato metálico; y
 - depositar una segunda capa de cromo sobre al menos una porción de la primera capa de cobre y en contacto directo con la misma, para obtener dicho componente;

10 estando caracterizado el método por el hecho de que:

el sustrato metálico comprende al menos una pared que define al menos una cavidad del sustrato; teniendo la pared una superficie interna que define la cavidad y una superficie externa, opuesta a la superficie interna;

15 la etapa de depositar la primera capa de cobre comprende una etapa de depositar la primera capa de cobre en la cavidad del sustrato y, en particular, sobre la superficie interna de dicha cavidad; y

la etapa de depositar la segunda capa de cromo comprende una etapa de depositar la segunda capa de cromo externamente con respecto a la cavidad del sustrato.

20 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera capa de cobre es una capa de cobre brillante.

3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de depositar la segunda capa de cromo comprende electrodepositar la segunda capa; en la etapa de electrodepositar la segunda capa de cromo se usa una solución galvánica que comprende iones de cromo (III) y/o iones de cromo (VI).

25 4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha superficie interna define una sección de un conducto para el flujo de un líquido, preferentemente agua potable.

5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de depositar la segunda capa de cromo comprende electrodepositar la segunda capa; en la etapa de electrodepositar la primera capa de cobre se usa una solución galvánica fuertemente ácida, por ejemplo a pH 1.

6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la solución galvánica fuertemente ácida es una solución acuosa que comprende ácido sulfúrico, sulfato de cobre e iones haluro, tal como iones cloruro.

35 7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el sulfato de cobre tiene una concentración mayor de 220 g/l, y en donde la solución galvánica fuertemente ácida comprende aditivos orgánicos que tienen una concentración menor de 4,0 ml/l y preferentemente de 3,5 ml/l.

8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de depositar la segunda capa de cromo comprende electrodepositar la segunda capa; la etapa de electrodepositar la primera capa de cobre se realiza a una temperatura de 30 °C o mayor, por ejemplo en el intervalo de 30-35 °C, y en donde dicha etapa comprende una etapa de proporcionar en el cátodo una densidad de corriente de 1-6 A/dm².

9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera capa de cobre se aplana al menos en el área en contacto con la segunda capa de cromo.

10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el espesor de la primera capa de cobre es 6-14 veces el espesor de la segunda capa de cromo, preferentemente 8-12 veces, ventajosamente 9-11 veces, por ejemplo 10 veces.

50 11. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el espesor de la segunda capa de cromo es 0,05-1,0 µm, en particular 0,2-0,8 µm, ventajosamente de 0,3 a 0,7 µm, opcionalmente 0,4-0,6 µm, preferentemente 0,4-0,5 µm, por ejemplo 0,5 µm.

55 12. Componente de válvulas, accesorios o conjuntos de grifo, tal como una bola para una válvula de bola, que tiene una superficie al menos parcialmente revestida por una primera capa de cobre, y que comprende una segunda capa de cromo, preferentemente brillante, que solapa con la primera capa de cobre y está en contacto directo con al menos una porción de la primera capa; estando caracterizado el componente por comprender un sustrato metálico que comprende, al menos, una pared que define al menos una cavidad del sustrato; teniendo la pared una superficie interna que define la cavidad y una superficie externa, opuesta a la superficie interna; en donde la superficie interna y la superficie externa de dicha pared están revestidas por la primera capa de cobre; revistiendo la segunda capa de cromo la cavidad del sustrato externamente.

65 13. Componente de acuerdo con la reivindicación 12, en donde dicha pared define una sección de un conducto para el flujo de un líquido, tal como agua potable.

14. Componente de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en donde la superficie externa define un área de fricción de dicho componente.

5 15. Componente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde el espesor de la primera capa de cobre es 6-14 veces el espesor de la segunda capa de cromo, preferentemente 8-12 veces, ventajosamente 9-11 veces, por ejemplo 10 veces.

10 16. Componente de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el espesor de la segunda capa de cromo es 0,05-1,0 μm , en particular 0,2-0,8 μm , ventajosamente de 0,3 a 0,7 μm , opcionalmente 0,4-0,6 μm , preferentemente 0,4-0,5 μm , por ejemplo 0,5 μm .

17. Componente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-16, en donde el sustrato metálico está hecho de una aleación de cobre, tal como latón, zamak, aluminio o sus aleaciones, acero.

15

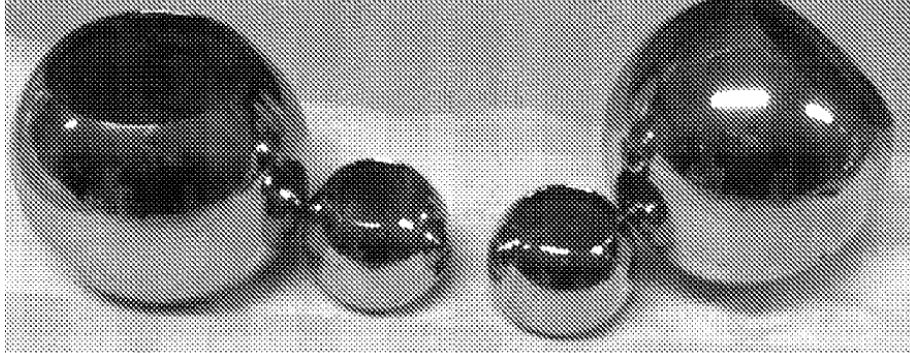


Fig. 1

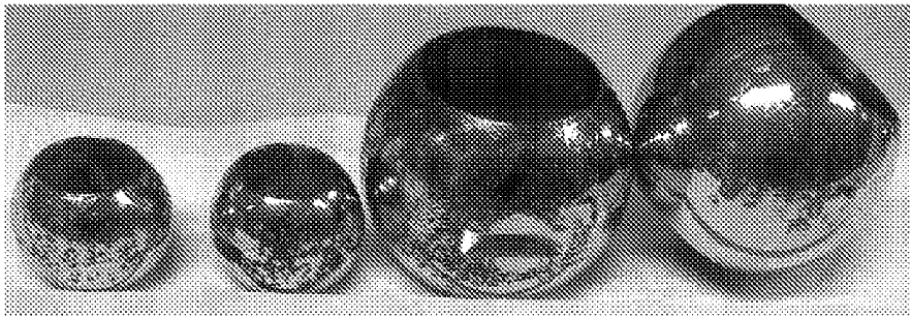


Fig. 2