



17 ABR. 1978

ES 456217 A1

FECHA DE PRESENTACION

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES: 21 NUMERO	22 FECHA	23 PAIS
76.04375 (Reiv. 3 y 4)	11 Febrero 1976	Francia

24 FECHA DE PUBLICIDAD	25 CLASIFICACION INTERNACIONAL	26 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F01L; C022C; C023C	...

27 TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE ELEMENTOS MECANICOS CON ALTA RESISTENCIA A LA CORROSION, ESPECIALMENTE VALVULAS PARA MOTORES TERMICOS Y ELEMENTOS BLINDADOS"

28 SOLICITANTE (ES)

Etablissements DERVAUX, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

71 rue de Monceau PARIS (8è) Seine (Francia)

29 INVENTOR (ES)

Robert SAINT-PRIX

30 TITULAR (ES)

Etablissements DERVAUX, S.A.

31 REPRESENTANTE

D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a la fabricación de elementos mecánicos que funcionan a alta temperatura en un medio ambiente corrosivo. Tiene por objeto más particularmente, aunque no exclusivamente, la fabricación de válvulas para motores de combustión interna.

5.

Tales válvulas comprenden de manera conocida una cabeza que es solidaria de un vástago y coopera con un asiento para asegurar el cierre de un conducto de admisión o escape de gases.

10.

Es conocido que cuando se alimenta un motor con aceite pesado, los productos de la combustión se cargan con diversas sales, como el vanadiato de sodio, compuestos complejos de azufre u otras sustancias. Esos diversos precipitados perjudican la estanqueidad de las superficies de contacto de los asientos de la culata y de los asientos de las válvulas. Además producen una corrosión que les es propia y ello tanto más cuanto más elevada sea la temperatura.

15.

Las soluciones conocidas y empleadas en general en la industria fabricadora de válvulas para evitar dicha corrosión, han resultado hasta hoy día ineficaces.

20.

La solicitante ha encaminado sus investigaciones en primer lugar hacia la lucha contra la corrosión propiamente dicha y luego contra los depósitos sólidos que se oponen a la estanqueidad de las superficies de contacto.

25.

El procedimiento según el invento consiste en fabricar el elemento empleando una aleación elegida por su resistencia a la corrosión y en someter, al menos la zona de dicho elemento destinada a estar en contacto con un asiento,

a un batido que reduce la granulometría y endurece su estructura.

5. Gracias a dicho procedimiento, el elemento no solo resiste a la corrosión sino que presenta también una dureza netamente superior a la que tiene sin ser batido, lo que posibilita su empleo en motores cuyos productos de combustión forman depósitos.

10. La aleación de que está constituido el elemento se elige entre las que contienen cromo y níquel, cada uno de ellos contenidos al menos en una proporción del 25 % y, de preferencia, en una proporción superior al 30 %.

15. Estas aleaciones que debido a su poca duración se consideran generalmente inutilizables para la fabricación de válvulas para motores que funcionen con aceite pesado, pueden ser utilizadas con dicho fin gracias al batido y aportan una solución al problema de la corrosión a elevadas temperaturas.

20. En el caso de su aplicación para fabricar elementos mecánicos blindados, es decir, que comporten en su zona de contacto con un asiento fijo un refuerzo de una aleación diferente de la que constituye el cuerpo del elemento, el procedimiento según el invento consiste en hacer el elemento y su blindaje de aleaciones resistentes a la corrosión, depositar por fusión el blindaje sobre el elemento, lo cual está precedido y/o seguido de tratamientos térmicos, y someter al menos la zona protegida por el blindaje, es decir, la zona destinada a ponerse en contacto con un asiento, a un batido que reduce la granulometría y endurece la estructura de dicha zona.

Este procedimiento constituye una solución cómoda e inmediata, por la que se emplean materiales que existen ya en el mercado y que son reunidos aditivamente a fin de que la composición química de la zona blindada sea capaz de resistir eficazmente a la corrosión.

De preferencia, el procedimiento consiste en hacer el elemento que tiene que recibir el blindaje de una aleación metálica constituida por una alta proporción de cromo y una proporción muy alta de níquel, depositarse por fusión sobre la superficie previamente calentada que hay que blindar una aleación que contenga cromo, en proporción elevada, tungsteno y/o molibdeno en presencia de diversos elementos endurecedores y, además, cobalto o níquel, al objeto de que, por transferencia de los componentes entre el elemento y el blindaje se forme una zona compuesta esencialmente de cromo o de níquel, en proporciones cercanas al 30 %, de cobalto, de tungsteno y/o molibdeno, así como de elementos diversos, y forjar el conjunto así obtenido para asegurar por batido, seguido y/o precedido de tratamientos térmicos, del endurecimiento estructural del blindaje y obtener una zona reforzada que presente una granulometría reducida.

Con ventaja y para mejorar todavía la resistencia a la corrosión del elemento mecánico, el procedimiento consiste en calentar, al final de la fase de deposición del blindaje sobre el cuerpo y antes de la fase de batido, la zona blindada a muy alta temperatura para obtener, por fusión de las sustancias depositadas, una homogeneización de la estructura de dicha zona.

Con la misma finalidad, el batido va seguido de un

envejecimiento efectuado al menos sobre la zona del elemento que está destinada a ponerse en contacto con un asiento fijo. De preferencia, dicho envejecimiento se realiza a una temperatura muy ligeramente superior a la de funcionamiento del elemento.

5.

El envejecimiento estabiliza la estructura de la zona destinada a ponerse en contacto con un asiento y evita así que, a la temperatura de utilización del elemento, dicha estructura sea sometida a movimientos internos que favorezcan la corrosión, como sucede normalmente en el caso de las aleaciones austeníticas. El envejecimiento garantiza, por tanto, que dicha estructura conserve su estabilidad en el transcurso del tiempo.

10.

El batido puede efectuarse en frío o en caliente.

15.

En este último caso es preferible que se efectúe a una temperatura superior a la de funcionamiento del elemento, pero inferior a la de puesta en solución de la estructura de la zona del elemento destinada a ponerse en contacto con un asiento.

20.

De lo anterior resulta que las aleaciones empleadas para incrementar la vida del elemento mecánico, aleaciones escogidas por su resistencia a la corrosión, permiten obtener, después del batido en frío o en caliente, también la dureza deseada para la zona destinada a ponerse en contacto con un asiento fijo, a fin de que ésta asegure, sin riesgos de deterioración, el aplastamiento de los residuos sólidos de la combustión.

25.

Es de señalar que cuando la citada zona está protegida por un blindaje, la aleación añadida se deposita a temperatura elevada, del orden de los 3.000° C, y con una rapidez

bastante grande, a fin de poder utilizar el principio de la adición de los componentes, es decir, favorecer la mezcla y la fusión íntima de los elementos componentes de la aleación de base y de la aleación adicionada a una temperatura superior a aquella a partir de la cual se queman algunos de esos componentes.

Los ejemplos que se exponen a continuación permitirán comprender mejor la ejecución del procedimiento de fabricación según el invento.

10. En todos los ejemplos que se exponen, los elementos mecánicos fabricados tenían la forma de una cabeza de válvula con un diámetro de 40 mm y una altura de 23 mm. El asiento formaba un ángulo de 45° respecto de la superficie plana de la válvula y era solidaria de un segmento de vástago de 10 mm de diámetro y 9 mm de longitud. El asiento comprendía una garganta de 5 mm con un diámetro de fondo de garganta de 30 mm.
- 15.

EJEMPLO 1

Se fabricaron dos series de muestras empleando una aleación metálica A resistente a la corrosión y constituida esencialmente por el 62 % de níquel, el 30 % de cromo, cerca del 0,05 % de carbono y trazas o componentes de otros metales diferentes o residuos. Esta aleación corresponde a la comercializada por la empresa francesa AUBERT ET DUVAL con la denominación "NIMONIC 80 BA3".

La fabricación de las dos muestras se llevó a cabo de la manera siguiente:

- Muestra I: Se forjó a 1.050°C una pieza desbastada a partir de un lingote cilíndrico de aleación. Dicha pieza se

sometió a un forjado de acabado a 700°C que implicó el batido de su estructura.

- Muestra II : Se fabricó de la misma manera que la muestra I pero después del batido se sometió la pieza a un envejecimiento a 700°C durante 16 horas.

5.

EJEMPLO 2

Se refiere a la fabricación de seis series de muestras numeradas 1 a 6 que tenían formas y dimensiones idénticas a las muestras del ejemplo precedente.

10.

El cuerpo de todas las muestras estaba constituido por la aleación metálica A definida en el ejemplo 1.

El blindaje de todas las muestras se realizó con una aleación metálica B resistente a la corrosión y que comprendía el 51 % de cobalto, el 32 % de cromo, el 14 % de tungsteno, el 1 % de carbono y el 2 % de niobio. Esta aleación está comercializada por la empresa francesa AUBERT ET DUVAL con la denominación "ALLACRITE 52 T".

15.

En todas las muestras de este ejemplo se depositó el blindaje en la garganta por fusión con arco bajo atmósfera neutra, a una temperatura de alrededor de 3.000°C. Esta deposición se efectuó sobre una pieza previamente calentada a una temperatura de unos 500°C.

20.

En todos los casos, el análisis químico de la zona blindada obtenido por transferencia de los componentes de las dos aleaciones indicó que estaba compuesta de 31 % de níquel, 31 % de cromo, 26 % de cobalto, 7 % de tungsteno, 1 % de niobio, 0,5 % de carbono y trazas de otros metales o impurezas.

25.

Las diferentes muestras se diferenciaron por tanto solamente por las fases de su fabricación.

5. - Muestra 1 : Se efectuó un desbaste de la muestra por forjado a 1.050°C de un lingote cilíndrico de la aleación A. Dicha pieza desbastada se sometió a un forjado de acabado a 1.050°C , y previo enfriamiento se elaboró a máquina la garganta. A continuación se depositó en la garganta un solo cordón de la aleación B, con una sola vuelta y manualmente. Después de un enfriamiento lento, dicho depósito fue sometido a una segunda fusión a alta temperatura, a saber, del orden de los 3.000°C , con fines de homogeneización. El elemento así realizado se sometió a un forjado de acabado a 700°C implicando un batido.
10. - Muestra 2 : Se fabricó exactamente de la misma manera que la muestra 1, pero después del batido se sometió la pieza a un envejecimiento a 700°C durante 16 horas.
15. - Muestra 3 : el forjado a 1.050°C de la pieza desbastada a partir de un lingote cilíndrico de aleación A fue seguido inmediatamente de un forjado de acabado a 1.050°C . Se elaboró a máquina la garganta y se depositó en ésta la aleación B procediendo igual que con la muestra 1. Después se efectuó un enfriamiento lento. En otras palabras, no se sometió la muestra ni a una homogeneización ni a un batido de su zona blindada.
20. - Muestra 4 : esta muestra se realizó exactamente igual que la muestra 3 pero se la sometió además a un envejecimiento a 700°C durante 16 horas.
25. - Muestra 5 : después de forjar a 1.050°C la pieza desbastada a partir de un lingote cilíndrico de aleación A, efectuar un forjado de semiacabado a 1.050°C y elaborar a máquina la garganta, se depositó en ésta un solo cordón de aleación

B, con una sola vuelta y manualmente. Inmediatamente después y sin volver a homogeneizar el blindaje, se sometió la pieza desbastada a un forjado de acabado a 700°C implicando un batido.

5. - Muestra 6 : se fabricó esta muestra de modo idéntico que la muestra 5, pero se la sometió a un envejecimiento a 700°C durante 16 horas.

Una vez fabricadas estas diversas muestras se las sometió a un maquinado desbastando sus asientos.

10. Debe tenerse en cuenta que en estos ejemplos concretos la investigación estuvo encaminada a resolver el problema de una válvula que funciona a 650°C. En consecuencia, las operaciones de batido y de envejecimiento se efectuaron a una temperatura de 700°C, superior por tanto en 50° a la temperatura de dicha válvula.

Evidentemente, dada cualquier otra temperatura de empleo de la válvula, habrán de adaptarse las temperaturas del batido y el envejecimiento.

Se sometieron las muestras de los dos ejemplos a pruebas de corrosión en las que cada uno de ellas se dispuso en un recipiente que contenía una mezcla pulverulenta compuesta de sulfato de sodio y metavanadato de sodio, cuyas proporciones eran respectivamente del 14 y el 86%. El recipiente que contenía la muestra recubierta por la mezcla eutéctica se introdujo en un horno donde se mantuvo durante dos horas a una temperatura constante de 650°C, correspondiente a la temperatura de funcionamiento de una válvula de motor de combustión interna.

Todas las muestras resistieron perfectamente el me-

dio corrosivo sintético durante el período de prueba. Se procedió luego a otra serie de pruebas en un medio más corrosivo, a cuyo efecto la mezcla inicial se reemplazó por pentóxido de vanadio puro.

5. Sometidas a las mismas condiciones de prueba que en la prueba anterior tanto en lo que respecta a la duración como a la temperatura, las diversas muestras no sufrieron ninguna corrosión visible. Por tanto, se prosiguieron las pruebas incrementando escalonadamente la temperatura del horno, a saber de 50° C cada vez. Para llegar a una prueba selectiva fue necesario aumentar la temperatura hasta 900° C.

En el cuadro adjunto se consignan los resultados de estas pruebas, indicando el procedimiento de fabricación de cada muestra y su dureza medida en frío después de su fabricación.

15.

Puede verse en el cuadro que las muestras I y II del ejemplo 1 resistieron perfectamente en medio corrosivo y que presentan una dureza inferior a la de las muestras del ejemplo 2.

20.

El cuadro muestra asimismo que las muestras del ejemplo 2, es decir, las relativas a piezas blindadas, resisten tanto más a la corrosión cuanto que su zona blindada haya sido sometida a una homogeneización de su estructura y que hayan sido batidas.

25.

Estas pruebas no han permitido, sin embargo, comprobar los efectos del envejecimiento, pues fueron realizadas en periodos de tiempo demasiado breves.

De hecho, el envejecimiento es deseable para estabilizar la estructura y evitar que con el transcurso del tiempo

y al emplear el elemento, por un lado, se produzcan movimientos en la estructura que favorezcan la corrosión intergranular y, por otro, el elemento esté sometido a variaciones de dimensión que puedan provocar un mal cierre del asiento por la válvula y la destrucción local de ésta.

5.

Este cuadro muestra igualmente que el batido para las muestras del ejemplo 1, así como la homogeneización y el batido de la zona blindada para las muestras del ejemplo 2, permiten obtener una dureza en frío muy satisfactoria y, en todo caso, muy superior a la de aproximadamente 300 Hv obtenida por los procedimientos de fabricación habituales que no incluyen esas dos fases de fabricación al elaborar aleaciones semejantes.

10.

Se comprueba pues que el procedimiento de fabricación según el invento permite obtener elementos mecánicos, concretamente válvulas, cuya resistencia durante el transcurso del tiempo resulta ser, tanto desde el punto de vista estructural y químico como mecánico, muy superior a la de las válvulas tradicionales, lo que permite acrecentar la duración entre dos revisiones e incluso hacer que dicha duración sea equivalente al valor que corresponde al intervalo entre revisiones en un motor marino. Esta ventaja reviste una gran importancia puesto que reduce el tiempo de inmovilización de los buques y, en consecuencia, aumenta apreciablemente su rentabilidad y mejora el costo del transporte.

15.

20.

25.

Es evidente que este procedimiento de fabricación cuya aplicación en el caso de válvulas se ha descrito puede utilizarse para fabricar cualquier otro elemento mecánico que

funcione en un medio corrosivo, como aletas, válvulas de bombas, elementos de compuertas, etc.

Queda entondido que las aleaciones A y B citadas en los anteriores ejemplos pueden reemplazarse por cualesquiera otras aleaciones resistentes a la corrosión y, en particular, por aleaciones que contengan níquel y cromo, en una proporción cada uno de ellos de al menos el 25 % y, de proforencia, más del 30 %.

MUESTRAS

<u>Y</u>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
<u>FABRICACION</u>								
forjado pieza desbastada 1050° C	x	x	x	x	x	x	x	x
forjado semiacabado 1050° C	0	0	x	x	0	0	x	x
forjado acabado 1050° C	0	0	0	0	x	0	0	0
enfriamiento	0	0	x	x	x	x	0	0
maquinado garganta	0	0	x	x	x	x	x	x
deposición aleación B	0	0	x	x	x	x	x	x
enfriamiento lento	0	0	x	x	x	x	0	0
homogeneización	0	0	x	x	0	0	0	0
forjado acabado 700° C (batido)	x	x	x	x	0	0	x	x
envejecimiento 700° C	0	x	0	x	0	x	0	x
<u>DUREZON MEDIA</u>								
en frío en Hv medida sobre el asiento	450	480	525	560	320	345	510	570
<u>PRUEBAS DE CORROSION</u>								
dos horas on V205 puro a 900° C	exento de corrosión	exento de corrosión	exento de corrosión	exento de corrosión	muy corro sivo	muy corro sivo	media na corrosivo	media na corrosivo

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud francesa 76.04375

5. (reiv. 3 y 4) de fecha 11 de Febrero de 1976.

1. Procedimiento de fabricación de elementos mecánicos, con alta resistencia a la corrosión, especialmente válvulas para motores térmicos, y elementos blindados caracterizado por fabricarse el elemento de una aleación resistente a la
10. corrosión y someterse, al menos la zona de dicho elemento destinada a estar en contacto con un asiento, a un batido que reduce la granulometría y endurece la estructura.

2. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por elegirse la aleación de que está
15. constituido el elemento entre las que contienen cromo y níquel cada uno de ellos contenido en una proporción de al menos el 25 %, y de preferencia, en una proporción superior al 30 %.

3. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, en el caso de que se aplique a la fabricación de elementos mecánicos blindados, el elemento y su blindaje se fabrican con aleaciones elegidas por su resistencia a la corrosión, se deposita por fusión el blindaje sobre el elemento cuya deposición está precedida
20. y/o seguida de tratamientos térmicos, y se somete al menos la zona protegida por el blindaje, es decir, la zona destinada a estar en contacto con un asiento, a un batido que reduce la granulometría y endurece la estructura de dicha zona.

4. Procedimiento de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado por fabricarse el elemento destinado a

recibir el blindaje, de una aleación metálica constituida por una alta proporción de cromo y muy alta proporción de níquel, depositarse por fusión sobre la superficie previamente calentada que se ha de blindar una aleación que con-

5. tenga cromo, en gran proporción, tungsteno y/o molibdeno en presencia de diversos elementos endurecedores y, además, cobalto o níquel, al objeto de que, por transferencia de los componentes entre el elemento y el blindaje, se forme una zona compuesta esencialmente de cromo o de níquel en proporciones cercanas al 30 % y de elementos diversos, y forjarse el conjunto así obtenido para asegurar por batido, seguido y/o precedido de tratamientos térmicos, el endurecimiento estructural del blindaje y obtener una zona reforzada con poca granulometría.
- 10.

15. 5.- Procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado por calentar, al final de la fase de deposición del blindaje sobre el cuerpo y antes de la fase del batido, la zona blindada a muy alta temperatura para homogeneizar por fusión del depósito efectuado la estructura de la citada zona.
- 20.

6.- Procedimiento de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por procederse después del batido a un envejecimiento efectuado al menos sobre la zona destinada a ponerse en contacto con un asiento fijo.

25.

7.- Procedimiento de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado por efectuarse el envejecimiento a una temperatura ligeramente superior a la de funcionamiento del elemento.

8. Procedimiento de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por efectuarse el batido a una temperatura superior a la de funcionamiento del elemento pero inferior a la de poner en solución la estructura de la zona de dicho elemento destinada a estar en contacto con un asiento.

9. Procedimiento de fabricación de elementos mecánicos con alta resistencia a la corrosión, especialmente válvulas para motores térmicos y elementos blindados.

10. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 15 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a

P. a. JAIME ISERN CUYÁS

P. P.

~~FRANCISCO JESUS PICAZO~~

ky