

18 JUN. 1963

P - 24.266

Arto 152



285929

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCIÓN

formulada el 11 de Marzo de 1.963, con el Núm. 285.929

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de JURID-WERKE G.m.b.H., entidad alemana, establecida en Glinde, cerca de Hamburgo, Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN MATERIAL METALICO POROSO RESISTENTE A LA TEMPERATURA, A LA CORROSION Y/O A LA OXIDACION"

El presente invento se refiere a un material metálico, resistente a la corrosión y a la oxidación, apropiado especialmente para su empleo en filtros y piezas de maquinaria, así como a un procedimiento para su fabricación:

5 Materiales metálicos porosos son ya conocidos y han hallado aplicación en las más diversas ramas de la industria. Estos materiales se fabrican casi siempre por procedimientos empleados en la metalurgia de polvos. Los materiales a base de hierro, cobre y bronce, no pueden ser considerados como resistencia a la corrosión. Pa-



ra obtener materiales resistente a la corrosión, se han empleado
polvos de material V2a. Los materiales fabricados a partir de pol-
vos de V2a, tampoco satisfacen las exigencia relativas a resisten-
cia, a la corrosión, puesto que también los aceros inoxidable son
5 únicamente resistentes frente a gases, vapores y líquidos agresivos,
cuando disponen de superficies totalmente lisas y pulidas, sin que
existan esquinas o grietas, sobre las que se puedan depositar resi-
duos, y cuando su estructura es absolutamente homogénea, para evi-
tar la formación de elementos locales.

10 Tampoco los tratamientos conocidos de superficies con metales
resistentes a la corrosión, por ejemplo, un tratamiento de difusión
con cromo (procedimiento de cromado), de, por ejemplo, piezas forma-
das mediante el prensado de metales no resistentes a la corrosión,
proporciona el objetivo perseguido. Con ellos se puede conseguir una
15 capa superficial muy resistente a la corrosión sobre tales piezas,
pero no obstante, tampoco puede obtenerse por estos procedimientos
conocidos una zona nuclear resistente a la corrosión en piezas de -
trabajo o de moldeo, especialmente cuando tales piezas tienen que -
ser mecanizadas ulteriormente o seguir siendo tratadas.

20 También la lana de metales tratada por vía galvánica, de la
manera conocida, tiene sus inconvenientes, en tanto que no resulta
posible aplicar sobre el metal una capa exenta de poros, por ejem-
plo, una capa de cromo. Además el metal a aplicar únicamente se de-
posita en las zonas marginales de un cuerpo con forma, debido a la
25 limitada capacidad de difusión y a la escasa profundidad de disper-
sión de los baños galvánicos.

De acuerdo con el invento se orillan los inconvenientes de -
hasta hoy en día, mediante un material consistente en fibras metáli-
cas, especialmente fibras de acero chapeadas con componentes de alea-
30 ciones que fomenten la resistencia a la temperatura, la corrosión

285929



7

y/o la oxidación, fibras que se homogenizan luego por recocido de difusión y, eventualmente, se aglomeran previamente para formar cuerpos, resultando así un material especialmente apropiado para filtros y piezas de maquinaria. El nuevo material se fabrica sometiéndolo a un tratamiento de superficie con metales que, junto con el metal de las fibras, forman una aleación resistente a la temperatura, la corrosión y/o la oxidación y proporcionen un chapeado sobre la superficie de las fibras metálicas. Seguidamente se homogeniza el material mediante recocido de difusión a temperaturas elevadas, y a continuación se prensa para formar cuerpos con forma.

5

También se puede prensar y moldear las fibras metálicas en estado no tratado (el denominado estado "verde"), y chapearlas y homogenizarlas de la manera anteriormente descrita, una vez ya en estado de cuerpos con forma.

15

La idea del invento estriba en emplear como materia base la lana de metal, especialmente lana de acero, y mejorar las diversas fibras por uno de los procedimientos en sí ya conocidos, de modo que no se modifique únicamente la superficie, tal como era el caso en los procedimientos conocidos, sino que mediante un tratamiento de recocido y de homogenización se consiga que los cuerpos con forma adquieran las propiedades deseadas en su totalidad, inclusive sus zonas nucleares interiores.

20

Al mismo tiempo es posible formar con las fibras metálicas previamente placas, discos y otros cuerpos cualesquiera, sinterizándolos eventualmente antes de aplicar el chapeado superficial sobre los metales a mejorar. En el moldeo se afieltran las fibras metálicas entre sí, de modo que se produce una especie de red suelta que, si bien es estable de forma y posee una cierta resistencia mecánica, puede contener, no obstante, hasta más de 90% de huecos.

285929



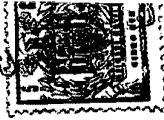
Al aplicarse los revestimientos, por lo tanto, no sólo tiene lugar un recubrimiento de la superficie exterior del cuerpo de fibras metálicas, sino que, por el contrario, los vapores, soluciones, fusiones o mezclas de polvos metálicos, que contienen los componentes de aleación, penetran por todo el reticulado, de modo que se depositan también dentro de la zona del núcleo, sobre las diversas fibras metálicas. En el recocido de difusión ulterior a temperaturas apropiadas, se difunde el metal de la aleación de la capa de revestimiento, hasta establecer un equilibrio en las diversas fibras así un cuerpo consistente en su totalidad en fibras metálicas aleadas homogéneamente, tal como es apropiado para la fabricación de piezas absolutamente resistentes a la corrosión.

Para la fabricación del chapeado metálico, se pueden emplear todos los procedimientos conocidos, tales como el tratamiento por vapores metálicos, inmersión en fusiones metálicas, enterrado en polvos del medio de aleación, inmersión en fusiones de sales (precipitación de metales sin corriente), así como inmersión en soluciones acuosas de sales y reducción ulterior a temperatura elevadas, por ejemplo, bajo nitrógeno.

El recocido de difusión que sigue al chapeado, se regula en cuanto a la temperatura y la duración del tratamiento, de modo que las diversas fibras metálicas se transforman totalmente en un material, por ejemplo, de un gran contenido de cromo. Por lo general se opera a temperaturas de alrededor de 1.000°C y más.

Una homogenización suficiente se alcanza, en la mayoría de los casos, al cabo de tres horas como máximo. Si se trabaja en circunstancias en que la velocidad de difusión de la capa de chapeado es muy pequeña, por ejemplo, tratándose de níquel sobre lana de acero, entonces pueden ser precisos tiempos más largos, de hasta 10 - 20 horas.

285929



El chapeado gaseoso de fibras de lana de acero con cromo, se realiza convenientemente a temperaturas de 1.000 a 1.100°C - durante dos a tres horas, mientras que el recocido se realiza - ventajosamente a aproximadamente 1.100 a 1.400°C, durante alrededor de 0,5 a 3 horas. El tratamiento de difusión y de recocido se pueden realizar también en una sola fase, convenientemente a alrededor de 1.100 a 1.200°C, durante 1 - 3 horas.

El cromo se prefiere en muchos casos como metal para el chapeado gaseoso. No obstante se pueden utilizar en el procedimiento de acuerdo con el invento también cualesquiera otros metales, por ejemplo, níquel o aluminio.

El chapeado superficial, que ha de realizarse de acuerdo con el invento, puede llevarse a cabo también empleando la conocida vaporización en el vacío, para lo cual las fibras metálicas, que pueden hallarse en forma de cordón o deformadas previamente para formar cuerpos porosos, se hacen pasar a pequeña distancia sobre una fuente de vaporización, se calientan a una temperatura elevada, que sea suficiente para volver a evaporar la sustancia a aplicar, pero que todavía sea inferior a la temperatura de ablandamiento o de fusión de las fibras metálicas, manteniéndolas a esta temperatura hasta que se establezca el equilibrio de difusión, para seguidamente enfriarlas y, eventualmente, comprimirlas y/o sinterizarlas. A este respecto suele bastar con que las fibras metálicas relativamente delgadas, tal como se emplean generalmente en el procedimiento de acuerdo con el invento, sean expuestas en frío y por una sola cara a la acción de los vapores, calentándolos después a efectos de su homogenización. Ahora bien, si fueran tratadas fibras metálicas moldeadas previamente en forma de cuerpos relativamente gruesos, empleando el tratamiento con vapor en vacío, entonces ha resultado ser conveniente que, en contra del procedimiento hasta ahora

285929



ra usual en el tratamiento con vapor en el vacío, no se enfríe el cuerpo de fibras metálicas a exponer al vapor, sino que, por el contrario, se le calienta ya a una temperatura elevada durante el tratamiento con el vapor. La temperatura debe elegirse entonces lo suficientemente elevada, para que las presiones del vapor de las sustancias a evaporar, alcancen valores suficientes, pero se evite en todo caso el ablandamiento o la fusión de las fibras metálicas.

En la fabricación de un material de acuerdo con el invento, empleando, por ejemplo, fibras de acero y cromo como metal para su mejora, se consigue un contenido de cromo en la lana de acero, que llega hasta aproximadamente 40%. Ello ofrece la seguridad de una buena resistencia del material a la oxidación y a la corrosión, incluso cuando se mecanizan ulteriormente. La estructura superficial de las fibras metálicas no sufre prácticamente modificación con este tratamiento. La ductilidad y elasticidad de las fibras metálicas se conservan asimismo ampliamente. Estas propiedades son de máxima importancia para el tratamiento y utilización ulteriores de estos materiales.

La lana metálica empleada como material básico para el material de acuerdo con el invento, se obtienen ventajosamente levantamiento de virutas de alambre o pletina, empleándose en gruesos de fibra del orden de una milésima a varias décimas de milímetro, anchos de una milésima a varios milímetros, y largos de hasta algunos metros. Son especialmente apropiadas las fibras de lana de acero que, por ejemplo, en el cromado, no experimenten prácticamente ninguna variación de forma.

El material de acuerdo con el invento puede ser mecanizado con gastos relativamente pequeños, debido a su buena ductilidad y elasticidad, conservando al mismo tiempo siempre su resistencia a

285929



la corrosión. Así, por ejemplo, se puede arrollar un cordón de lana de acero, tratado por difusión con cromo y homogenizado, sobre un rodillo consistente en un esqueleto de hierros perfilados, y una vez recubierto con un paño de lino o de fieltro, se puede -
5 emplear en máquinas de planchado y de calandrado. En éstas se alimenta el vapor de agua caliente desde el interior del rodillo, por lo que el almohadillado del rodillo tiene que ser absolutamente resistente a la corrosión y al mismo tiempo permeable para el vapor. Estas condiciones las satisface el material de acuerdo con el invento
10 de manera idónea. Dispositivos similares de rodillos se precisan en la industria cerámica para el drenaje de masas de lodo. El rodillo se sumerge por su lado inferior en el lodo, arrastrando consigo una capa delgada del mismo. En el interior del filtro del rodillo se genera un vacío, con lo que se filtra el exceso de agua. También en este caso de aplicación, son elevadas las exigencias en
15 cuanto a resistencias a la corrosión.

El elevado grado de porosidad de, por ejemplo, lana de acero cromada, es una buena condición previa para la capacidad de funcionamiento de uno de estos dispositivos, equipado con el material de acuerdo con el invento.
20

A la vez que estas piezas de maquinaria, se pueden fabricar también ventajosamente filtros con el material de acuerdo con el invento. Las posibilidades de aplicación de los filtros así fabricados, se encuentran, por ejemplo, en el terreno de la filtración de polvo en atmósferas húmedas y calientes, que contengan SO_2 .
25

El material de acuerdo con el invento es apropiado asimismo, gracias a su elevada resistencia a la oxidación y corrosión y a su escaso peso específico junto a una gran porosidad, para la fabricación de álabes de turbinas, para el denominado enfriamiento por exudación a temperaturas elevadas.
30

285929



A continuación serán descritos detalladamente ejemplos de formas de realización del procedimiento de acuerdo con el invento. Estos ejemplos, en los que las temperaturas se indican en grados Celsius, sirven únicamente para fines de ilustración, -
5 sin que limiten el presente invento.

Ejemplo 1º:

Cordones de lana de acero consistentes en muchas fibras sueltas, obtenidas mediante levantamiento de virutas de un alambre de acero especial del siguiente análisis: 0,13 % de C, 1,06
10 % de Mn, 0,042% de P, 0,009 % de S, 0,05 % de Cr y vestigios de Si, se alinean paralelos entre sí y se introducen en una retorta vertical de cromado. A continuación se cargan las piezas de cromo y de cerámica de tal modo en la retorta, que no pueden -
15 ejercer ninguna clase de presión o de tracción sobre los cordones de lana de acero. A través de la retorta cerrada se hace pa sar entonces una mezcla de nitrógeno e hidrógeno en calidad de gas protector. Al mismo tiempo se introducen cantidades pequeñas de ácido clorhídrico, que provoca el proceso de cromado al
20 reaccionar con los trozos de cromo y la lana de acero. El tratamiento de difusión y recocido se lleva a cabo a continuación en una sólo fase, durante dos horas y a temperaturas que osci- len entre 1.150 y 1.180°C. Después de enfriado, no ha variado prácticamente el aspecto original del material; se presenta en
25 forma de cordón de lana de acero poroso, tan sólo variado escasamente en su volumen exterior, que es en su totalidad resis tente a la corrosión y puede ser utilizado como material para los fines deseados.

Ejemplo 2º:

30 Un cordón de lana de acero de aproximadamente 1 m de lar

285929



go y con una sección media de fibra de 0,05 x 0,5 mm, se sumerge en una suspensión consistente en alcohol metílico y 10% en peso de polvo de aluminio de forma laminar. Debido al elevado volumen de poros, superior al 90%, penetra la suspensión de aluminio hasta el interior del cuerpo de lana de acero. Después de un proceso de secado alrededor de 80° C y durante dos horas, se encuentran las diversas fibras de lana de acero recubiertas con una delgada capa de polvo de aluminio. Por medio de un recocido bajo gas de protección (nitrógeno) a 600 - 660°C durante 5 - 10 horas, se difunde el aluminio en las fibras de lana de acero, de modo que las fibras están compuestas en las fibras de lana de acero, están compuestas homogéneamente de un acero con aproximadamente 6 - 10 % de aluminio.

Este material es muy resistente a la oxidación y puede ser empleado para un filtro de temperatura elevada, que puede emplearse en una atmósfera oxidante.

Ejemplo 3°:

Un cordón de lana de acero de acuerdo con el ejemplo 2° se sumerge en una solución acuosa saturada de nitrato de níquel. Debido al gran efecto capilar, se empapa totalmente al cuerpo de lana de acero con la solución. Mediante un secado cuidadoso a 120°C, se concentra la solución por evaporación, restando sobre la superficie de las fibras de lana de acero, una delgada costra de sal. Entonces se somete el cuerpo de lana de acero a un recocido de difusión a 1.200 - 1.400°C. Durante el calentamiento se reduce primeramente el nitrato de níquel en la gama de temperatura de 800 - 1.000°C, formándose níquel metálico, y en el curso ulterior del recocido, se difunde el níquel en la lana de acero. Debido a la escasa velocidad de difusión del níquel, hay que pro

285929



longar el proceso de recocido a 10 - 20 horas. Después del recocido se obtiene una fibra, que consiste en un acero con elevado contenido de níquel, de aproximadamente 15%.

Mediante un proceso de prensado en una matriz de acero con una presión de aproximadamente 5 t/cm², se reduce el volumen de poros que es de aproximadamente 80%, a tan sólo ya el 10%. Una de estas piezas es apropiada de manera idónea como álabe de turbina con refrigeración por exudación.

En caso necesario, se puede impregnar el cuerpo con forma de lana de acero, antes de ser comprimido, con un lodo de cerámica, para ser comprimido tal como ha sido descrito, después de secado. Ahora bien, en este caso es necesaria una sinterización a 1.400 - 1500° C, para dar a la pieza la resistencia mecánica deseada. Una de estas piezas es especialmente apropiada para su empleo en turbinas de combustión.

NOTA

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Un procedimiento para la fabricación de un material metálico poroso, resistencia a la temperatura, corrosión y/o a la oxidación, caracterizado por chapearse fibras de lana metálica con al menos un metal de aleación, que mejora la resistencia a la temperatura, corrosión y/o oxidación del metal básico de la fibra, después de lo cual se homogenizan las fibras de lana metálica mediante recocido de difusión y seguidamente se prensan para obtener cuerpos con forma.

2º.- Un procedimiento para la fabricación de un material poro-

285929



so metálico, resistente a la temperatura, corrosión y/u oxidación, caracterizado por prensarse fibras de lana metálica para obtener cuerpos con forma, después de lo cual se chapean las fibras de lana metálica con al menos un metal de aleación que mejore la resistencia a la temperatura, corrosión y/u oxidación del metal básico de la fibras, y porque seguidamente se homogeniza mediante recocido de difusión.

3º.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el chapeado se realiza mediante chapeado con gases.

4º.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el chapeado con gases se realiza mediante vaporización en el vacío.

5º.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el cuerpo de fibras metálicas, durante su exposición al vapor, se calienta a temperaturas elevadas, que sean suficientes para volver a evaporar los componentes de la aleación a aplicar, pero que sean inferiores a la temperatura de ablandamiento o de fusión de las fibras metálicas.

6º.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado porque como lana metálica, se emplea lana de acero, utilizándose ésta en forma de virutas de a lo sumo 0,6 mm de grueso.

7º.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado porque como metal de aleación se emplea cromo.

8º.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 3 y 7, caracterizado porque el chapeado con gases se realiza a temperaturas de 1.000 - 1.100°C, durante dos a tres horas, mientras que el recocido de difusión se lleva a cabo a temperaturas de —

285929

19



1.100 - 1.400°C, durante aproximadamente 0,5 a 3 horas.

9º.- Un procedimiento para la fabricación de un material poroso resistente a la temperatura, a la corrosión y/o a la oxidación.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

MADRID, 19 JUN. 1963

P. A.

ASISTENTE DE INVESTIGACION
EN QUÍMICA

285929

~~MCR/~~