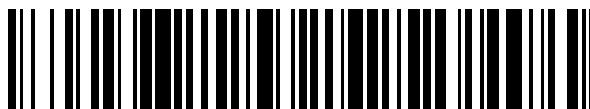


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 004**

51 Int. Cl.:

C25D 5/12 (2006.01)
C25D 5/36 (2006.01)
C25D 5/48 (2006.01)
B22D 19/00 (2006.01)
C25D 7/04 (2006.01)
F02F 1/00 (2006.01)
C25D 3/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2009** **E 09157727 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 2110465**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una pieza de construcción metálica así como pieza de construcción fabricada de este modo**

30 Prioridad:

17.04.2008 DE 102008019206
19.09.2008 DE 102008048109

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.12.2020

73 Titular/es:

KS HUAYU ALUTECH GMBH (100.0%)
Hafenstraße 25
74172 Neckarsulm , DE

72 Inventor/es:

BEER, DR., STEPHAN;
NIEHUES, JÜRGEN y
MÖDING, DR., HERBERT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 798 004 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

Procedimiento para la fabricación de una pieza de construcción metálica así como pieza de construcción fabricada de este modo

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una pieza de construcción metálica, en el que un cuerpo base se dota de un revestimiento de aluminio y el cuerpo base revestido se refunde con una aleación de aluminio, así como a una pieza de construcción con un cuerpo base, sobre cuya superficie exterior se ha formado una capa de aluminio, en la que el cuerpo base se ha refundido con una aleación de aluminio.

Se conocen piezas de construcción y procedimientos de este tipo. Los revestimientos de los cuerpos base que van a fundirse sirven a este respecto para una mejor adherencia del cuerpo base a la colada circundante. En particular en la fundición de aluminio es necesario con frecuencia proporcionar piezas que van a fundirse en superficies altamente cargadas para crear superficies, mediante la dureza de las cuales se evite un desgaste demasiado grande a causa del movimiento a lo largo de la superficie. Así se conoce, por ejemplo, fundir casquillos cilíndricos que forman las superficies de deslizamiento para los cilindros o cojinetes de deslizamiento en cárter de cilindro de aluminio. Los casquillos cilíndricos se han fabricado por ejemplo a partir de una aleación a base de hierro que puede cargarse altamente, tal como fundición gris laminar. La aplicación de las capas puede realizarse, por ejemplo, mediante alfinación o pulverización térmica.

Para mejorar la unión de tales casquillos cilíndricos a la fundición circundante, se propone en el documento JP 59-030465 revestir un casquillo de hierro fundido en primer lugar con níquel o cobre y a continuación fundirlo en un cárter de aluminio. En este sentido debe producirse una fundición del revestimiento de superficie con la aleación de aluminio.

Por el documento EP 1 124 660 B1 se sabe revestir un casquillo cilíndrico mediante pulverización térmica con una aleación de aluminio-silicio. Mediante este revestimiento de los casquillos se crea una superficie porosa, que conducirá durante la refundición a que la capa de óxido se desgarre siempre, de modo que tenga lugar un contacto directo entre la masa fundida y la superficie de la capa de unión. La masa fundida se infiltra como consecuencia de esto en la capa de unión y funde ésta en la superficie, de manera que debe conseguirse una unión por adherencia de materiales. Por consiguiente se consigue una alta resistencia entre la capa de unión y el material de refundición.

Además se conoce por el documento EP 1 688 517 A1 un procedimiento para la preparación de una capa de promoción de la adhesión sobre un cuerpo de refundición, que puede ser por ejemplo un casquillo cilíndrico de fundición gris. La capa de agente adhesivo está constituida a este respecto por metal ligero aplicado de manera galvánica, que se une por medio de recocido de difusión metalúrgicamente al cuerpo de refundición.

Por el documento US 2007/0012175 A1 se conoce un casquillo cilíndrico, que se reviste desde el exterior térmicamente mediante pulverización. En este sentido se aplican al menos dos capas distintas que se encuentran una sobre otra axialmente. En la zona superior se aplica una capa que conduce bien el calor, mientras que la sección inferior se dota de una capa que conduce mal el calor. Mediante esto se mejorará la unión al cuerpo base durante la nueva fundición de los casquillos.

Finalmente se conoce por el documento US 4.925.536 un procedimiento para el revestimiento de metal de materiales metálicos, en particular aceros de baja aleación altamente resistentes, en el que a partir de electrolitos no acuosos se depositan de manera galvánica capas de agente adhesivo de hierro, hierro y níquel, níquel, cobalto, cobre o aleaciones de los metales mencionados anteriormente sobre estos materiales metálicos y sobre esto se deposita entonces a continuación aluminio de manera galvánica.

También se conoce por el documento EP 0 919 715 A2, antes de la refundición de un casquillo de cilindro con aluminio, dotar los casquillos en su lado exterior de incisiones traseras.

En los procedimientos conocidos si bien se mejora la unión entre la capa de unión y el material de fundición en comparación con una unión por grapas puramente mecánica, sin embargo sigue existiendo el problema de la unión entre los casquillos cilíndricos y la capa de unión, dado que en esta zona no se genera ninguna unión metalúrgica, sino que existe además únicamente una unión por grapas mecánica.

Por eso, el objetivo de la presente invención es facilitar un procedimiento para la fabricación de una pieza de construcción metálica así como una pieza de construcción fabricada de este modo, con los que se mejore la unión entre el revestimiento y el casquillo cilíndrico y con ello la durabilidad del cuerpo base en la pieza fundida.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un procedimiento, en el que el revestimiento de aluminio se aplica de manera galvánica sobre el cuerpo base, cuya superficie presenta una estructura de unión por grapas con incisiones traseras, y que sobre el cuerpo base se aplica de manera galvánica un revestimiento de níquel antes de la aplicación galvánica del revestimiento de aluminio, así como mediante una pieza de construcción fabricada de esta manera, en la que la superficie del cuerpo base presenta una estructura de unión por grapas con

incisiones traseras y un revestimiento de níquel aplicado de manera galvánica. Mediante esto se consigue que el revestimiento de aluminio depositado sobre el cuerpo base contraiga con la aleación de fundición de aluminio una unión metalúrgica fuerte y se establezca una unión buena del revestimiento de aluminio al cuerpo base. Ésta se consigue, además de la unión más fuerte durante el revestimiento mediante galvanización, también debido a que pueden revestirse completamente y de manera uniforme también estructuras de incisión trasera, por ejemplo cuerpos base con estructura de unión por grapas o casquillos de fundición rugosos, que son accesibles con dificultad en procedimientos de pulverización. Ha resultado que la unión de níquel por ejemplo a la fundición gris es más estable que la unión entre aluminio y fundición gris. Adicionalmente, también la unión entre el revestimiento de aluminio y la capa de níquel es más estable y mejor, de modo que en total se eleva la resistencia de la unión al casquillo.

El revestimiento de aluminio puede ser a este respecto ventajosamente un revestimiento de aleación a base de aluminio. Esto permite la reducción del punto de fusión de la capa de aluminio durante la posterior refundición, de modo que se mejora la unión de nuevo.

De acuerdo con una primera forma de realización de la invención está previsto aplicar el revestimiento de aluminio con un espesor en el intervalo de 5 a 100 μm , preferentemente de 10 a 60 μm y en particular de 20 a 40 μm . Los espesores de capa de este tipo han resultado, en ensayos, suficientes para la mejora de la unión tanto al material de refundición como también al cuerpo base.

En un perfeccionamiento de la invención está previsto que el cuerpo base revestido se refunda con una aleación a base de aluminio. En este caso puede usarse en particular una aleación de AlSi9Cu3.

Ventajosamente puede limpiarse el cuerpo base antes de la aplicación galvánica del revestimiento de aluminio sobre el cuerpo base. Esto puede realizarse mecánicamente, en particular mediante chorros y/o químicamente, en particular mediante aplicación de un fundente. Mediante esto se mejora adicionalmente la adhesión del revestimiento al cuerpo base.

Otra ventaja significativa de la deposición de capa galvánica en comparación con los procedimientos de pulverización se encuentra en que pueden revestirse estructuras de incisiones traseras de manera uniforme y completa, por ejemplo cuerpos base con estructura de unión por grapas o casquillos de fundición rugosos.

Preferentemente se fabrica el cuerpo base a partir de una aleación a base de hierro, en particular de fundición gris laminar (GGL). Éste presenta una superficie que puede cargarse altamente de manera mecánica, que es adecuada por ejemplo como superficie de deslizamiento cilíndrica en un motor de combustión.

Preferentemente se aplica el revestimiento de níquel con un espesor $> 5 \mu\text{m}$ en particular en el intervalo de entre 1 y 2 μm sobre el cuerpo base. Ha resultado que la unión de níquel por ejemplo a la fundición gris es más estable que la unión entre aluminio y fundición gris. Adicionalmente, también la unión entre el revestimiento de aluminio y la capa de níquel es más estable y mejor, de modo que en total se eleva la resistencia de la unión al casquillo.

Preferentemente, la pieza de construcción es un cárter de cilindro o una parte inferior del cárter de cilindro, que se designa también como travesaño de soporte o bancada. Para estas piezas de construcción puede usarse el procedimiento de acuerdo con la invención de manera especialmente ventajosa.

En particular, el cuerpo base es un casquillo cilíndrico. Así se posibilita crear casquillos cilíndricos que pueden cargarse altamente en cárteres de aluminio, que presentan un bajo peso, y fijar el casquillo de modo que se impida de manera eficaz un aflojamiento.

Una micrografía de una pieza de construcción fabricada según el procedimiento de acuerdo con la invención está representada en la figura.

La pieza de construcción 1 representada está constituida por un cuerpo base 2 en forma de un casquillo cilíndrico de fundición gris, que se limpió en primer lugar químicamente por medio de un fundente. Sobre la superficie limpiada se aplicó a continuación de manera galvánica una capa de níquel 3. El espesor de esta capa de níquel 3 asciende aproximadamente a 5 μm . Sobre esta capa de níquel 3 se aplicó a continuación a su vez de manera galvánica en un baño galvánico una capa de aluminio 4 en un espesor de aproximadamente 25 μm . El casquillo cilíndrico 2 así preparado se refundió a continuación con una aleación de aluminio-silicio 5 de AlSi9Cu3 en el procedimiento de fundición a presión para la fabricación de un cárter de cilindro 1.

Se mostró entre todas las capas una adhesión muy buena. Se han impedido casi completamente defectos por la formación de óxido o similares mediante el uso del procedimiento de acuerdo con la invención.

De manera correspondiente se creó una pieza de construcción que es adecuada también para su uso en motores de alta potencia con cargas térmicas y mecánicas altas. Un aflojamiento del casquillo en la refundición puede descartarse.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una pieza de construcción metálica (1), en el que a un cuerpo base (2) se le dota de un revestimiento de aluminio (4) y el cuerpo base (2) revestido se refunde con una aleación de aluminio,
5 **caracterizado por que** el revestimiento de aluminio (4) se aplica de manera galvánica sobre el cuerpo base (2), cuya superficie presenta una estructura de unión por grapas con incisiones traseras, y por que sobre el cuerpo base (2) se aplica de manera galvánica un revestimiento de níquel (3) antes de la aplicación galvánica del revestimiento de aluminio (4).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el revestimiento de aluminio (4) es un revestimiento de aleación a base de aluminio.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el revestimiento de aluminio (4) se aplica con un espesor en el intervalo de 5 a 100 μm , preferentemente de 10 a 60 μm y en particular de 20 a 40 μm .
15
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo base (2) revestido se refunde con una aleación a base de aluminio (5).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo base (2) se limpia antes de la aplicación galvánica del revestimiento de aluminio (4) sobre el cuerpo base (2).
20
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el cuerpo base (2) se limpia mecánicamente, en particular por medio de chorros, y/o químicamente, en particular mediante la aplicación de un fundente.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo base (2) se fabrica a partir de una aleación a base de hierro, en particular de fundición gris laminar (GGL).
25
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el revestimiento de níquel (3) se aplica con un espesor $> 5 \mu\text{m}$.
30
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el revestimiento de níquel se aplica con un espesor en el intervalo de entre 1 y 2 μm sobre el cuerpo base (2).
10. Pieza de construcción con un cuerpo base (2), sobre cuya superficie exterior hay formada una capa de aluminio (4), en la que el cuerpo base (2) se ha refundido con una aleación de aluminio, **caracterizada por que** la superficie del cuerpo base (2) presenta una estructura de unión por grapas con incisiones traseras y un revestimiento de níquel (3) aplicado de manera galvánica y la pieza de construcción (1) se ha fabricado según un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.
35
11. Pieza de construcción según la reivindicación 10, **caracterizada por que** la pieza de construcción (1) es un cárter de cilindro o una parte inferior del cárter de cilindro.
40
12. Pieza de construcción según la reivindicación 11, **caracterizada por que** el cuerpo base (2) es un casquillo cilíndrico.

Figura

