

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 411 477**

(51) Int. Cl.:

F02F 1/00 (2006.01)
F02B 77/02 (2006.01)
F02F 1/20 (2006.01)
C23C 4/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2002 E 09167884 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2112359**

(54) Título: **Superficie de rodadura cilíndrica así como procedimiento para la fabricación de una superficie de rodadura cilíndrica**

(30) Prioridad:

20.01.2001 DE 10102654

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

05.07.2013

(73) Titular/es:

**KS ALUMINIUM-TECHNOLOGIE GMBH (100.0%)
HAFENSTRASSE 25
74172 NECKARSULM, DE**

(72) Inventor/es:

**MÖDING, HERBERT, DR. y
LAUDENKLOS, MANFRED**

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 411 477 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

Superficie de rodadura cilíndrica así como procedimiento para la fabricación de una superficie de rodadura cilíndrica

La invención se refiere a una superficie de rodadura cilíndrica de un casquillo cilíndrico o una perforación cilíndrica de una aleación de metal ligero con una estructura de agarre que está constituida por ranuras que se extienden en dirección circunferencial o por perfiles similares a rosca que se extienden en forma de espiral, que están revestidos con una capa de resistencia al desgaste, así como a un procedimiento para la fabricación de una superficie de rodadura cilíndrica.

Una superficie de rodadura cilíndrica se conoce por ejemplo por el artículo de Hans Rininger "Flammgespritzte Gleitlager" de "Der Maschinenmarkt" (1954, Nº 7, página 6). A este respecto, en la superficie de rodadura cilíndrica están introducidas perforaciones en diente de sierra o rosas con ranuras longitudinales para garantizar una adhesión fija frente al giro. En particular en procedimientos para la aplicación de una capa de resistencia al desgaste con una focalización y el aporte de calor local alto asociado a ello no ha resultado adecuado este tipo de pretratamiento.

Para satisfacer las altas exigencias de la resistencia al desgaste se conoce además elevar la resistencia al desgaste de superficies de rodadura cilíndricas, por ejemplo de la caja del cigüeñal de un motor de combustión interna, al menos parcialmente debido a que se aplica sobre la aleación de metal ligero, por ejemplo, una capa de resistencia al desgaste de una aleación a base de Fe con aditivos tales como, por ejemplo, C, Mn, Mo, V etc., de una aleación a base de Al con aditivos tales como, por ejemplo, Si, Fe, Cu, Ni etc. o de una aleación de cobre/níquel. La capa de resistencia al desgaste se aplica, a este respecto, preferentemente mediante aplicación por soldadura, proyección de plasma, proyección a la llama o pulverización a chorro a alta velocidad. Para garantizar una adhesión con las cargas mecánicas que varían continuamente de esta capa se aplica, a este respecto, la aleación de metal ligero que va a revestirse mediante un procedimiento de chorro. Este tipo de pretratamiento es, sin embargo, muy costoso debido a los sistemas de chorro que han de usarse y crea únicamente una estructura de superficie indefinida que origina una introducción de tensión irregular en la capa de resistencia al desgaste, lo que tiene como consecuencia que no se garantice en todos los casos de carga una adhesión suficiente de la capa de resistencia al desgaste.

También se conoce, por ejemplo, por el documento US 5.622.753 un procedimiento para el pretratamiento y el revestimiento de una superficie de perforación cilíndrica interna de una pieza de trabajo de aluminio, en el que se bruña la superficie en primer lugar en distintas direcciones, de modo que se producen en primer lugar raspones o rozaduras en el intervalo micrométrico que deben doblarse aleatoriamente mediante bruñido adicional, por lo que deben producirse pliegues y destalonados. La adhesión de tales capas microscópicas al posterior revestimiento es baja.

Por tanto, la presente invención se basa en el objetivo de crear una acción correctora para los problemas mencionados anteriormente.

Este objetivo se consigue mediante una superficie de rodadura cilíndrica del tipo descrito al principio de acuerdo con la invención porque las ranuras macroscópicas o perfiles similares a rosca presentan destalonamientos. Adicionalmente se soluciona el objetivo mediante un procedimiento en el que en una primera etapa en una perforación cilíndrica o casquillo cilíndrico de una aleación de metal ligero se fabrican ranuras macroscópicas o perfiles similares a rosca que se extienden en forma de espiral mediante laminado a presión, corte o fresado, en una segunda etapa se generan destalonamientos mediante un procedimiento de conformado y en una tercera etapa se aplica una capa de resistencia al desgaste mediante aplicación por soldadura sobre la perforación cilíndrica o el casquillo cilíndrico mecanizado o mediante proyección de plasma, proyección a la llama o pulverización a chorro a alta velocidad de la perforación cilíndrica o el casquillo cilíndrico mecanizado.

Esta estructura de agarre conduce en primer lugar a un aumento definido de la superficie de adhesión de la superficie de rodadura que va a revestirse. Además, en el procedimiento de revestimiento posterior en los picos se produce un esfuerzo energético superior, lo que conduce parcialmente a una compensación por difusión reproducible de la capa de resistencia al desgaste con el material base. También se producen en los picos de la estructura destalonada sellados por fusión que mejoran la adhesión de la capa de resistencia al desgaste aún más.

En una instalación de revestimiento en la que el plasma se desvía, la distancia con respecto a la superficie que va a revestirse es tan reducida especialmente con diámetros de 60-120 mm que en el medio de revestimiento no puede conseguirse ninguna aceleración máxima, reduciéndose la adhesión debido a la baja energía cinética. En procedimientos de proyección de plasma o a la llama se consigue una adhesión óptima con la incidencia perpendicular sobre la superficie que va a revestirse. En procedimientos de revestimiento sin desviación del plasma, en cilindros con diámetros de 60-120 mm en la zona inferior del cilindro el ángulo de incidencia del chorro del medio se hace claramente inferior a 90°, resultando de esto una adhesión baja del medio de revestimiento en esta zona.

Mediante adaptación de la estructura de la superficie al ángulo de chorro es posible generar estructuras similares a uniones por zonas. Por tanto, es especialmente ventajoso para el procedimiento de revestimiento que los flancos parciales de la estructura de agarre dirigidos a una boquilla de revestimiento estén adaptados de manera que el ángulo de incidencia del chorro de medio de la herramienta de revestimiento ascienda a prácticamente 90°.

La estructura superficial macroscópica fabricada de manera dirigida de este modo puede estar formada, a este respecto, en forma de ranuras que se extienden preferentemente en dirección circunferencial o también de perfiles similares a rosca en forma de espiral. Además puede mejorarse la adhesión en dirección radial y/o axial mediante destalonamientos.

- 5 Ha resultado ventajoso fabricar el contorno interno de la perforación dotado de estructuras de agarre mediante aplicación por soldadura, proyección de plasma, proyección a la llama o pulverización a chorro a alta velocidad. Mediante focalización electromagnética del chorro de medio se eleva significativamente la energía (efecto constrictor) por unidad de superficie, lo que conduce a una mejora de la adhesión de capa.

La invención se describe por medio del siguiente dibujo, en el mismo muestra:

- 10 la figura 1 una representación fotográfica de una sección longitudinal a través de una superficie de rodadura configurada de acuerdo con la invención,
 la figura 2 una representación esquemática de un procedimiento de mecanizado de un contorno interno de perforación,
 15 la figura 3 una representación esquemática aumentada según la figura 2 con una primera forma de realización de la estructura de agarre y
 la figura 4 una representación esquemática aumentada según la figura 2 con una segunda forma de realización de la estructura de agarre.

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de una superficie de rodadura cilíndrica configurada de acuerdo con la invención.

- 20 La superficie de rodadura 1 cilíndrica está compuesta de una aleación de aluminio en sí conocida. En la superficie de rodadura 1 se torneó de manera conocida una estructura de agarre 2, en el presente ejemplo de realización, un perfil roscado. Debería estar claro que las estructuras de agarre 2 de acuerdo con la invención pueden introducirse también de otra manera, tal como laminado a presión, corte, fresado etc., en la superficie de rodadura 1 cilíndrica. Además pueden colocarse en las estructuras de agarre 2 los ligeros destalonamientos 4 representados en el 25 presente ejemplo de realización mediante un procedimiento posterior de conformado.

A continuación se aplicó una capa de resistencia al desgaste 3 mediante proyección de plasma sobre la superficie de rodadura 1 cilíndrica. Puede distinguirse claramente la unión en la zona del perfil roscado 2.

- 30 El procedimiento de chorro costoso para la formación de rugosidad pudo suprimirse completamente en el presente ejemplo. Mediante la configuración de acuerdo con la invención de la estructura de agarre, que tiene un ángulo de incidencia de prácticamente 90° del chorro de medio sobre los flancos parciales 6 (véase las figuras 3 y 4) del perfil roscado, el mismo se conservó en esencia incluso tras la aplicación de la capa de resistencia al desgaste mediante proyección de plasma, dado que pudo realizarse un aporte definido de calor.

- 35 La figura 2 muestra una representación esquemática del procedimiento de mecanizado para la aplicación de una capa de resistencia al desgaste 3 mediante el chorro de medio 5. La estructura de agarre 2 se ocupa a este respecto de que el ángulo de incidencia del chorro de medio 5 ascienda a prácticamente 90° . A este respecto, la figura 3 muestra una primera forma de realización de la estructura 2 que garantiza este ángulo de incidencia definido. La alineación de los flancos parciales 6 es constante a este respecto por toda la superficie de rodadura 1 cilíndrica, lo que conduce a que durante el procedimiento de revestimiento el chorro de medio 5 se mueva mediante translación a lo largo del eje longitudinal de la superficie de rodadura 1 cilíndrica (véase las líneas de trazos y puntos).

- 40 La figura 4 muestra una estructura de agarre 2, cuyos flancos parciales 6 presentan en dirección longitudinal de la superficie de rodadura 1 cilíndrica un ángulo de colocación α que se reduce constantemente. Una estructura de agarre 2 de este tipo puede fabricarse de manera conocida, por ejemplo, mediante una máquina CNC. El chorro de medio 5 necesita realizar entonces, tal como está representado, únicamente un movimiento giratorio, lo que conduce de nuevo a una simplificación del procedimiento de mecanizado.

REIVINDICACIONES

5 1. Superficie de rodadura cilíndrica de un casquillo cilíndrico o una perforación cilíndrica de una aleación de metal ligero con una estructura de agarre, que está constituida por ranuras que se extienden en dirección circunferencial o por perfiles similares a rosca que se extienden en forma de espiral que están revestidos con una capa de resistencia al desgaste, **caracterizada porque** las ranuras macroscópicas o los perfiles similares a rosca (2) presentan destalonamientos (4).

10 2. Procedimiento para la fabricación de una superficie de rodadura cilíndrica, **caracterizado porque** en una primera etapa en una perforación cilíndrica o un casquillo cilíndrico de una aleación de metal ligero se fabrican ranuras macroscópicas que se extienden en dirección circunferencial o perfiles similares a rosca (2) que se extienden en forma de espiral, mediante laminado a presión, corte o fresado, en una segunda etapa se generan destalonamientos (4) mediante un procedimiento de conformado y en una tercera etapa del procedimiento se aplica una capa de resistencia al desgaste (3) mediante aplicación por soldadura sobre la perforación cilíndrica o el casquillo cilíndrico mecanizados o mediante proyección de plasma, proyección a la llama o pulverización a chorro a alta velocidad de la perforación cilíndrica o el casquillo cilíndrico mecanizados.

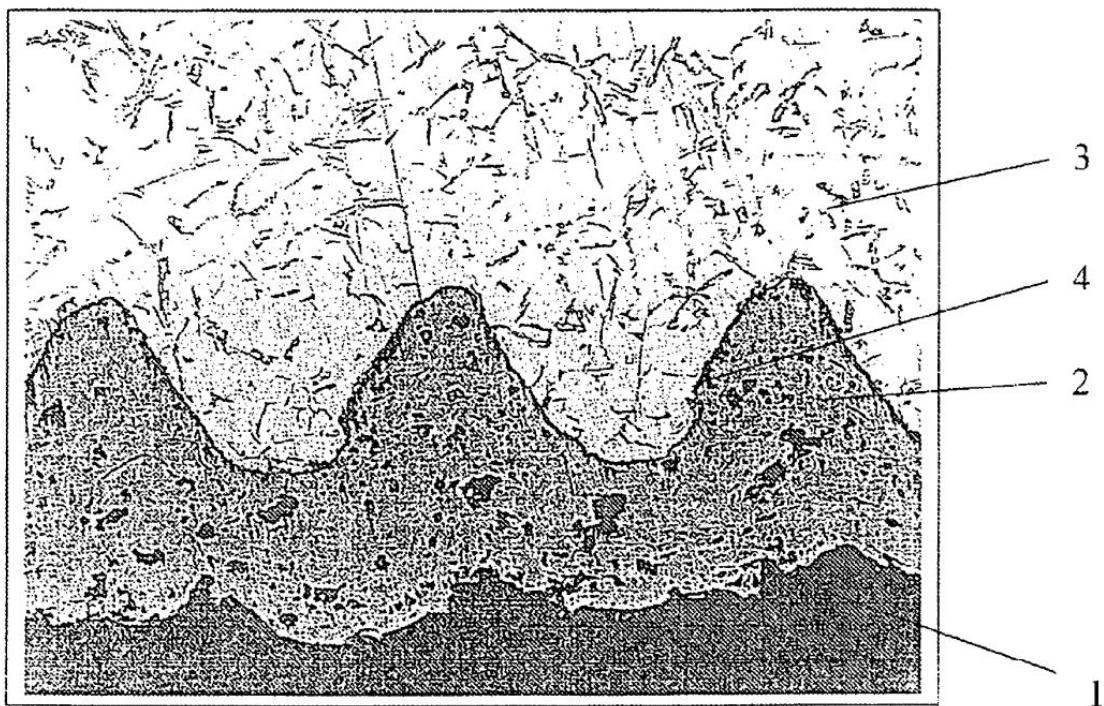


Figura 1

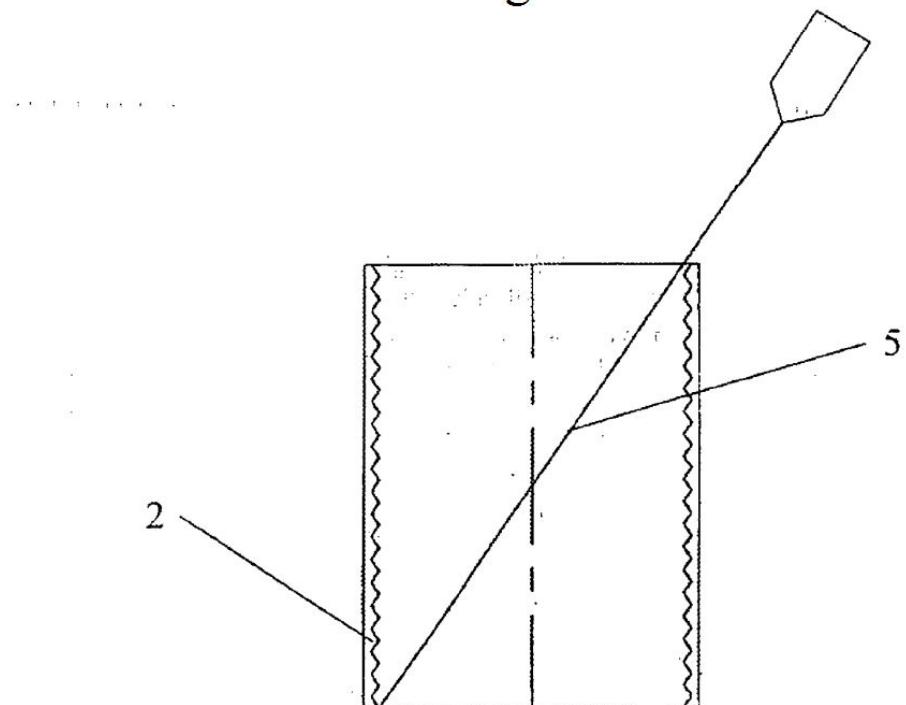


Figura 2

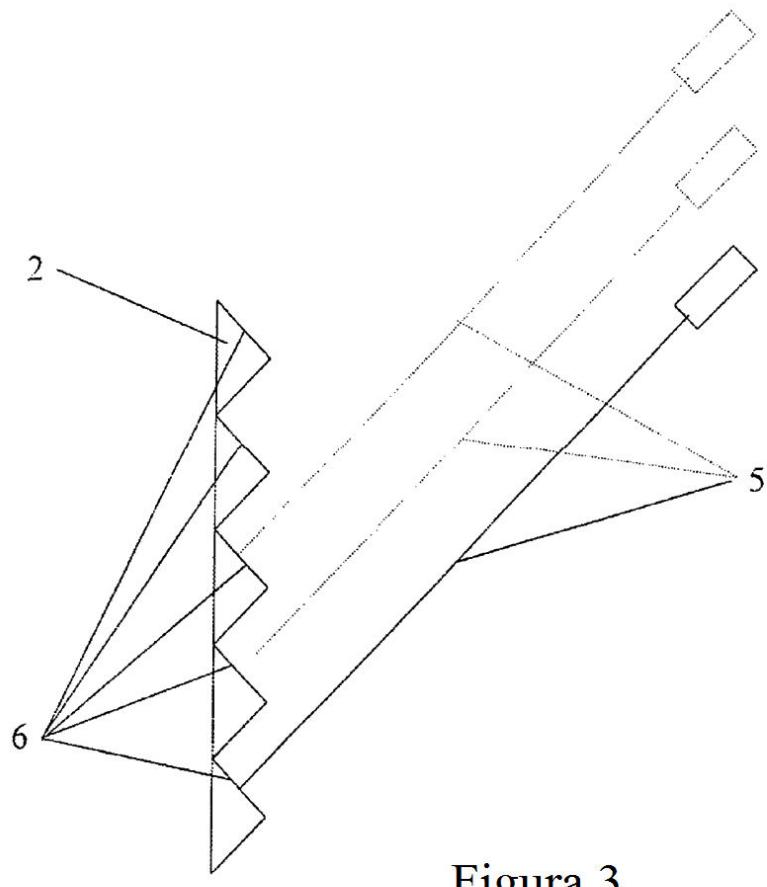


Figura 3

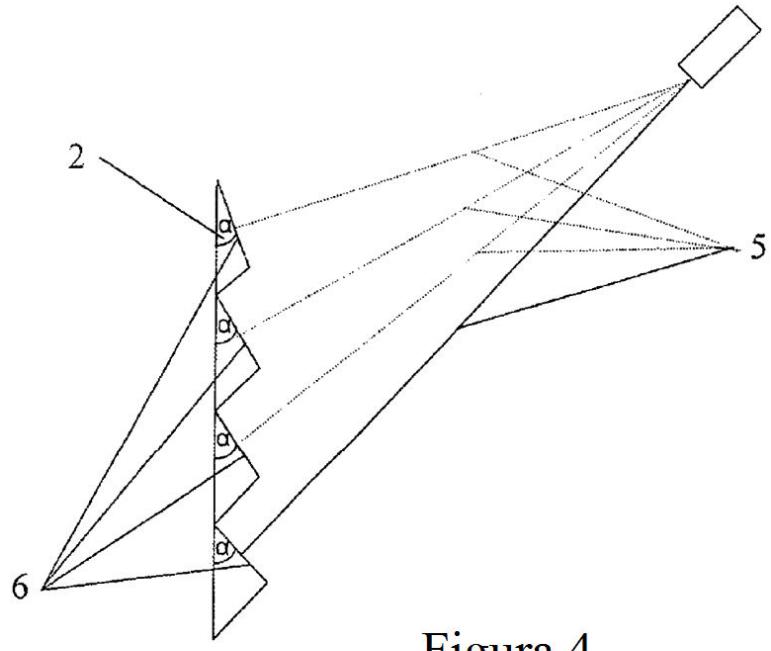


Figura 4