

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 005**

51 Int. Cl.:

B02C 4/30 (2006.01)

B23K 35/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2010** **E 10158122 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2239058**

54 Título: **Rodillo resistente al desgaste y método para producirlo**

30 Prioridad:

01.04.2009 EP 09157088

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

10.10.2017

73 Titular/es:

**MEC HOLDING GMBH (100.0%)
Messer-Platz 1
65812 Bad Soden, DE**

72 Inventor/es:

HEATH, GARY ROBERT

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 637 005 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).

Rodillo resistente al desgaste y método para producirlo

Descripción

5 La presente invención se refiere a una construcción mejorada de rodillo para una prensa de rodillos, que comprende un rodillo prensor con una superficie de presión cilíndrica exterior para utilizarla con un rodillo opuesto, y múltiples elementos superficiales resistentes al desgaste (espigas), sobresaliendo los extremos libres de las espigas en dirección radial desde la superficie del rodillo y
10 estando rellenos los espacios entre las espigas con un material de matriz.

Además, la presente invención se refiere a un método para producir el rodillo.

Antecedentes técnicos

15 En la industria mineral y del cemento es necesario triturar partículas duras en pequeñas fracciones. Existe para ello una serie de métodos y un método destacado y creciente consiste en la trituración por rodillos de alta presión (HPRG). La disponibilidad de los equipos y el coste global de las instalaciones de
20 trituración que utilizan prensas de rodillos dependen en gran medida de la vida útil de piezas de desgaste, en particular de la durabilidad de los rodillos de trituración.

Se hace necesario el diseño de un revestimiento sobre los rodillos para protegerlos contra el desgaste. En el pasado éste consistía simplemente en un
25 recubrimiento de soldadura con aleaciones de FeCr. Para aumentar la resistencia al desgaste, se llegó a la conclusión de que debía pasarse del recubrimiento de soldadura a materiales más duros, y se desarrollaron varios sistemas.

Un sistema consiste en el proceso HEXADUR®, que proporciona un material
30 altamente resistente a la abrasión para protección contra el desgaste de rodillos de trituración. El nombre HEXADUR se ha derivado de la forma y la disposición de hexágonos de metal duro que están fijados mediante prensado isostático en caliente (HIP) sobre un metal de base a través de una matriz.

Las desventajas son el coste, el tamaño limitado de las piezas que se pueden producir y la falta de posibilidades de reparación *in situ*.

5 Un segundo sistema es el "proceso Polycom", que se centra en la disposición de espigas en orificios perforados en la superficie del rodillo. La esencia de la patente consiste en que la superficie de la espiga sobresale por encima de la superficie del rodillo. La piedra/cemento triturado rellena después el espacio entre las espigas y actúa como una autoprotección para las mismas.

10

Se ha descubierto otro procedimiento que utiliza tejas de WCCo sinterizadas y las "sueda por inundación" utilizando plasma de arco transferido (PTA) u otro proceso de soldadura con una matriz basada en níquel de una dureza ligeramente menor.

15

La matriz y la teja tienen la misma altura y no se utiliza HIP. No obstante, este procedimiento tiene varias desventajas: el coste de las tejas de WC es alto; la resistencia de las tejas de WC sinterizadas a los impactos es baja; las tejas de WC solo están unidas por una película delgada de matriz basada en Ni y existe el riesgo de que se despeguen; además existe un límite para el espesor de las tejas y las capas de rodillo gruesas han de estar compuestas por varias capas, con todos los problemas de las zonas interfaciales que esto podría acarrear y los costes adicionales.

20

El documento EP 0 516 952 A1 describe un rodillo resistente al desgaste para una prensa de rodillos con una superficie de presión sobre la que están dispuestos múltiples elementos superficiales espaciados resistentes al desgaste. El espacio entre los elementos superficiales se rellena con un material de matriz, por ejemplo de cerámica o de un material plástico que contenga cerámica.

30

Además, el documento DE 44 31 563 A1 da a conocer un rodillo para una prensa de rodillos con múltiples pernos soldados sobre su superficie. Los pernos están

unidos a la superficie del rodillo mediante soldadura por fricción o soldadura por arco. El espacio entre los pernos no está relleno de ningún material de matriz.

5 El documento EP 0 659 108 B1 da a conocer una prensa de rodillos para procesar materiales abrasivos. La prensa de rodillos comprende dos rodillos prensores que tienen una capa de desgaste que incluye cuerpos duros de material altamente resistente al desgaste. El espacio entre los cuerpos duros está relleno de un material con una resistencia al desgaste diferente.

10 Objeto de la invención

Un objeto de la invención consiste en proporcionar un rodillo prensor mejorado que pueda actuar en un entorno de una holgura de fuerza extremadamente alta con un desgaste notablemente reducido de la superficie de trituración en
15 comparación con los rodillos que presentan construcciones del tipo conocido hasta la fecha.

Otro objeto de la invención consiste en proporcionar un método rápido y de bajo coste para producir un rodillo para una prensa de rodillos con alta fiabilidad.

20

El rodillo para una prensa de rodillos, se logra mediante un rodillo que presente las características indicadas en la reivindicación 1. Se caracteriza por la presencia de unas espigas que están fijadas al rodillo por soldadura, siendo el material de matriz más blando que el material más duro del que están hechas las espigas, por
25 lo que el relleno de los espacios entre las espigas se realiza mediante soldadura de inundación.

La idea básica consiste en utilizar una espiga resistente al desgaste que esté soldada a la base del rodillo. Sirve como sustitutivo de las partículas duras (WC) o
30 los elementos de inserción metálicos conocidos en el estado anterior de la técnica (teja Hexadur o sistema Polycom).

La matriz consiste normalmente en una aleación basada en Ni o Fe. El relleno de los espacios entre las espigas se realiza mediante soldadura de inundación. La expresión "soldadura de inundación" se ha acuñado para describir un método único de deposición de cantidades inmensas de metal de aportación. Se puede
5 realizar mediante deposición a partir de un alambre, electrodo, polvo depositado mediante los métodos usuales (soldadura, PTA, soldadura dura, pulverización), inundando de este modo el espacio alrededor de las espigas.

Las espigas son estabilizadas por el material de matriz y adicionalmente - con la
10 operación para triturar material - por el propio material triturado. La razón de ello consiste en que, como resultado del desgaste del material de matriz, que es más blando, las espigas sobresaldrán de la matriz formando cavidades entre espigas adyacentes, que se rellenarán con material triturado. Por lo tanto, poco después de comenzar la operación de trituración de material, prácticamente toda la
15 superficie exterior del rodillo estará cubierta del material triturado, que tiene la misma dureza que el material que ha de ser triturado. El material triturado es el más adecuado para estabilizar las espigas y proteger el material de matriz más blando contra un desgaste adicional.

20 A continuación se describen realizaciones preferentes del rodillo.

Preferiblemente, la soldadura de inundación se realiza con PTA.

La soldadura de inundación se realiza de tal modo que, antes de la actuación del
25 rodillo en un proceso de trituración, los extremos libres de las espigas empotradas tienen prácticamente el mismo nivel que el material de matriz.

Si al menos una parte de las espigas está hecha de una aleación a base de hierro se puede lograr un bajo coste y una buena soldabilidad.

30

Preferiblemente, las espigas se fijan sobre el rodillo mediante soldadura de perno. Este es un proceso rápido que no requiere la realización de orificios para insertar ningún elemento de inserción. Se han obtenido buenos resultados utilizando

espigas que comprenden un núcleo resistente al desgaste rodeado por una cubierta de espiga metálica. Las espigas pueden ser elementos como los dados a conocer por el documento DE 20 2004 007 809 U1, hechos de un acero de bajo coste con una cabeza que tiene una pastilla resistente al desgaste integrada en su diseño.

En lo que respecta al método de producción de un rodillo para una prensa de rodillos, dicha producción se logra mediante un método que comprende las características indicadas en la reivindicación 7. Dicho método incluye los siguientes pasos: formación de un rodillo prensor cilíndrico que tiene una superficie de presión cilíndrica exterior para utilizarla con un rodillo opuesto; fijación de múltiples elementos superficiales resistentes al desgaste (espigas), de una dureza mayor que la de la superficie del rodillo, sobre la superficie del rodillo a intervalos espaciados, de tal modo que los extremos libres de las espigas sobresalen de la superficie del rodillo en dirección radial; y rellenado de los espacios entre las espigas con un material de matriz, fijándose las espigas en el rodillo mediante soldadura, siendo el material de matriz más blando que el material más duro del que están hechas las espigas, y realizándose el rellenado de los espacios entre las espigas mediante soldadura de inundación.

La idea básica consiste en utilizar una espiga resistente al desgaste que está soldada a la base del rodillo. La fijación de las espigas por soldadura es un proceso de bajo coste rápido y fiable. Las espigas son estabilizadas por el material de matriz y adicionalmente - con la operación para triturar material - por el propio material triturado. La razón de ello consiste en que, como resultado del desgaste del material de matriz, que es más blando, las espigas sobresaldrán de la matriz formando cavidades entre espigas adyacentes, y las cavidades se rellenarán con material triturado. Por lo tanto, poco después de comenzar la operación de trituración de material, prácticamente toda la superficie exterior del rodillo estará cubierta del material triturado, que tiene la misma dureza que el material que ha de ser triturado. El material triturado es el más adecuado para estabilizar las espigas y proteger el material de matriz más blando contra un

desgaste adicional. El rellenado de los espacios entre las espigas se lleva a cabo mediante soldadura de inundación.

A continuación se describen realizaciones preferentes del método.

5

Preferiblemente, la soldadura de inundación se realiza con PTA.

Al menos parte de las espigas está hecha de una aleación a base de hierro, y las espigas están fijadas sobre el rodillo mediante soldadura de perno.

10

La anterior explicación se refiere a una capa superficial resistente al desgaste de un elemento de molienda en forma de un rodillo. Aparte de esto, el mismo diseño de la capa superficial resistente al desgaste y el mismo método para producir la capa superficial pueden ser aplicados a un elemento de molienda en forma de una placa.

15

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos muestran esquemáticamente

20

Figura 1 una vista en planta de rodillos de trituración opuestos de una máquina de dos rodillos que emplea espigas resistentes al desgaste soldadas de acuerdo con los principios de la invención;

25

Figura 2 una realización preferente de una espiga soldada a los rodillos mostrados en la Figura 1 en una sección transversal;

30

Figura 3 a Figura 6 pasos de procedimiento para producir los rodillos de la Figura 1 de acuerdo con el método de la invención.

La **Figura 1** ilustra una prensa de dos rodillos para la trituración de material granular mediante aplastamiento entre partículas. La prensa está formada por rodillos cilíndricos 1 y 2, que dejan una holgura de prensa 3 entre los mismos. Los rodillos están soportados adecuadamente sobre cojinetes 4 de alta resistencia con medios para ajustar la anchura de holgura y la presión para obtener las fuerzas de holgura requeridas para el aplastamiento entre partículas. El material granular es suministrado a la holgura desde arriba mediante un conducto adecuado de suministro del producto. Las placas finales 5 están dispuestas en el extremo de la holgura 3 para ayudar a retener el material e impedir que éste se salga axialmente por los extremos de la holgura 3. Debajo de la holgura está dispuesto un medio de recepción adecuado para recibir el material triturado. En una vista parcial se muestran múltiples espigas resistentes al desgaste 6, que están soldadas a la superficie cilíndrica de los rodillos 1, 2.

La **Figura 2** muestra una fotografía de una espiga 6 en una sección longitudinal. La espiga consiste en un núcleo 7 resistente al desgaste hecho de una aleación a base de Fe, rodeado por una cubierta de espiga metálica 9 hecha de un acero tenaz y una base 8 hecha de acero de bajo coste. Estas espigas se dan a conocer en el documento DE 20 2004 007 809 U1.

En las **Figuras 3 a 6** se muestra un procedimiento preferente para producir los rodillos 1, 2. Las espigas 6 se sueldan sobre la superficie del rodillo 1 mediante soldadura de perno (Figura 3). Después, el espacio entre las espigas 6 se rellena de un material de matriz (aleación basada en Ni), que sea más blando que la cubierta 9 de las espigas 6, mediante soldadura de inundación con PTA. Como resultado de ello, las espigas 6 quedan completamente empotradas en el material de matriz, que tiene la misma altura que la parte superior de las espigas (Figura 4). Con la actuación y el desgaste del material de matriz, las espigas 6 sobresaldrán de la matriz 11 y se formarán las cavidades 12 entre las espigas (Figura 5). Las cavidades 12 se llenarán de material triturado 13. La superficie resultante es esencialmente plana y consiste en material de desgaste y triturado compactado, y en las espigas, con lo que el material de desgaste y triturado compactado actúa como un empotramiento óptimo para las espigas.

La invención tiene las siguientes ventajas:

- Soldadura con una gran área superficial.
- 5 • Buena unión de la parte de desgaste duro incluso con impacto.
- La fase dura consiste en una aleación de bajo coste a base de Fe, rodeada por acero tenaz.
- Las espigas pueden ser sustituidas *in situ*.
- Las espigas pueden ser espigas altas, de modo que no se requieren múltiples
- 10 capas.

Reivindicaciones

1. Rodillo para una prensa de rodillos, que comprende un rodillo prensor cilíndrico (1, 2) que tiene una superficie de presión cilíndrica exterior para utilizarla con un rodillo opuesto (1, 2), y múltiples espigas (6) resistentes al desgaste, sobresaliendo los extremos libres de las espigas (6) en dirección radial desde la superficie del rodillo y estando rellenos los espacios entre las espigas (6) con un material de matriz (11), y las espigas (6) fijadas al rodillo mediante soldadura, siendo el material de matriz (11) más blando que el material más duro del que están hechas las espigas (6), **caracterizado porque** el relleno de los espacios entre las espigas (6) se realiza mediante soldadura de inundación.
2. Rodillo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la soldadura de inundación se realiza bajo PTA.
3. Rodillo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los extremos libres de las espigas empotradas tienen prácticamente el mismo nivel que el material de matriz (11).
4. Rodillo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos una parte de las espigas está hecha de una aleación a base de hierro.
5. Rodillo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las espigas (6) están fijadas sobre el rodillo (1, 2) mediante soldadura de perno.
6. Rodillo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las espigas (6) comprenden un núcleo resistente al desgaste (7) rodeado por una cubierta de espiga metálica (9).

7. Método para producir un rodillo para una prensa de rodillos que comprende los siguientes pasos: formación de un rodillo prensor cilíndrico (1, 2) que tiene una superficie de presión cilíndrica exterior para utilizarla con un rodillo opuesto (1, 2); fijación de múltiples espigas (6) resistentes al desgaste, de una dureza mayor que la de la superficie del rodillo, sobre la superficie del rodillo, a intervalos espaciados, de tal modo que los extremos libres de las espigas (6) sobresalen de la superficie del rodillo (1, 2) en dirección radial; y rellenado de los espacios entre las espigas (6) con un material de matriz (11), fijándose las espigas (6) en el rodillo (1, 2) mediante soldadura, siendo el material de matriz (11) más blando que el material más duro del que están hechas las espigas (6), y realizándose el rellenado de los espacios entre las espigas (6) mediante soldadura de inundación.
8. Método según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la soldadura de inundación se realiza con PTA.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 8, **caracterizado porque** al menos una parte de de las espigas está hecha de una aleación a base de hierro.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 9, **caracterizado porque** las espigas (6) están fijadas sobre el rodillo (1, 2) mediante soldadura de perno.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 10, **caracterizado porque** los extremos libres de las espigas empotradas tienen prácticamente el mismo nivel que el material de matriz (11), y bajo la acción del material triturador resultante del desgaste del material de matriz (11), las espigas (6) sobresaldrán de la matriz formando una cavidad entre espigas (6) adyacentes, y que se llenará de material triturado.

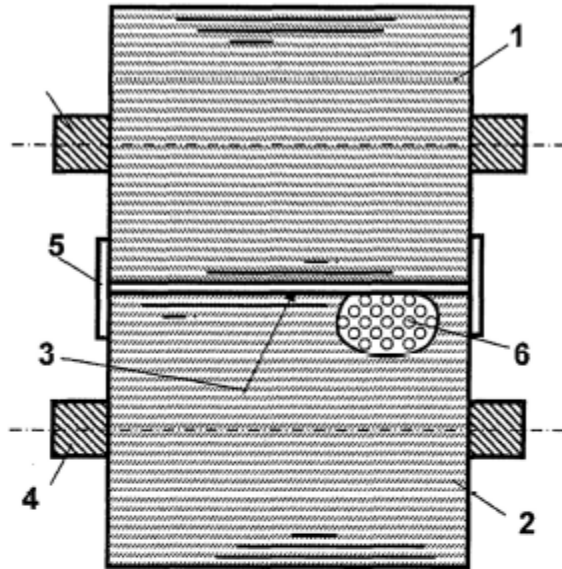


Fig. 1



Fig. 2

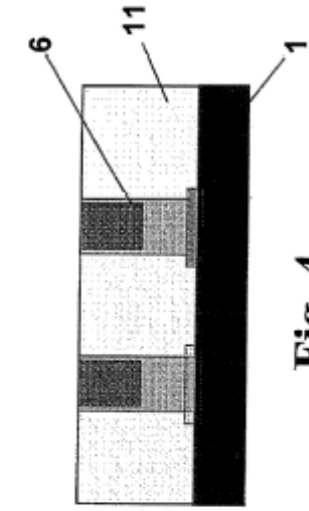


Fig. 4

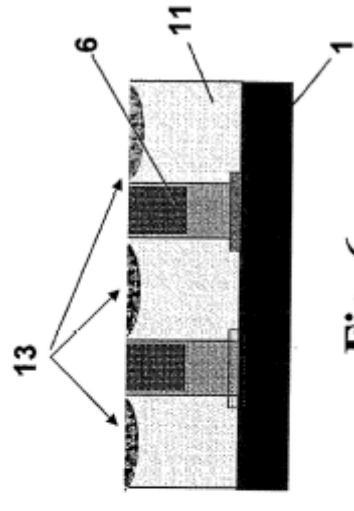


Fig. 6

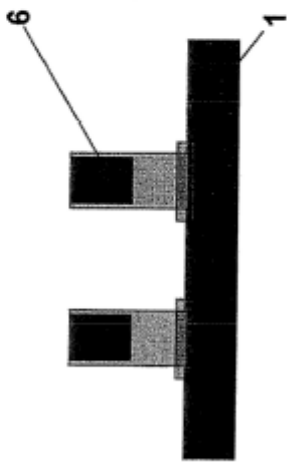


Fig. 3

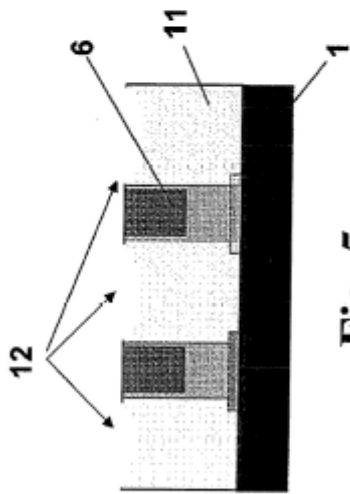


Fig. 5