

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 203**

51 Int. Cl.:

**B02C 4/30**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2014 PCT/EP2014/076966**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15091086**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2014 E 14815280 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3083062**

54 Título: **Procedimiento para mecanizar cavidades en un rodillo**

30 Prioridad:

**20.12.2013 DE 102013021764**

**18.02.2014 DE 102014002366**

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

**26.11.2018**

73 Titular/es:

**KHD HUMBOLDT WEDAG GMBH (100.0%)**

**Colonia-Allee 3**

**51067 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**KOPP, GÜNTHER y**

**BRENDLER, DIETER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 691 203 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 mecanizar cavidades en un rodillo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para mecanizar cavidades en la superficie de un rodillo para una prensa de rodillos.

10 Para el desmenuzamiento de material granulado y frágil a triturar se conoce desmenuzar el material a triturar, en lugar de a través de sollicitación por cizallamiento - como es habitual - a través de la aplicación exclusiva de alta presión en un intersticio de los rodillos de una manera energética económica. Este tipo de desmenuzamiento presenta, además del empleo energético favorable, también la ventaja de un tiempo de actividad elevado de los rodillos empleados para la generación de la presión en el intersticio de los rodillos. El desmenuzamiento a alta presión ha sido descrito por primera vez por Schönert et al. en la publicación alemana DE 27 08 053.

15 Durante el desmenuzamiento de piedra y de ladrillo refractario muy duro y abrasivo, el tiempo de actividad de un rodillo de una prensa de rodillos establece un límite predeterminado, que está condicionado por la fuerte abrasión a través del material a desmenuzar. Durante el desmenuzamiento en el intersticio de los rodillos es importante, además, que el material a triturar pase de manera uniforme y controlada por el intersticio de los rodillos. Para una erosión más reducida y para una inserción mejorada y uniforme del material a triturar en el intersticio de los rodillos de la prensa de rodillos se ha pasado, por lo tanto, a perfilar los rodillos opuestos de la prensa de rodillos. En el caso más sencillo, se trata de ranuras longitudinales que se extienden en dirección axial sobre la superficie de los rodillos, en las que se acumula material compactado para la configuración de una capa autógena de protección del desgaste y que conduce a una inserción uniforme del material incluso cuando el material a triturar presenta una distribución de los tamaños de los granos amplia y variable en la media temporal. Un rodillo configurado de esta manera se publica en la publicación alemana DE 2010 023 221 A1.

20 La estructura de un rodillo para una prensa de rodillos está constituida típicamente por un cuerpo de base de rodillo con un árbol dispuesto allí. En el cuerpo de base no se plantean requerimientos especiales con respecto a las propiedades del material. Sobre este cuerpo de base se retrae un vendaje con la propiedad mencionada al principio de la superficie y se fija con otros medios conocidos por el técnico. Este vendaje es un cuerpo hueco esencialmente cilíndrico que compatible en el tamaño sobre su lado exterior con el cuerpo de base del cilindro y el vendaje lleva sobre su lado exterior un perfilado aplicado la mayoría de las veces posteriormente. El perfilado se practica, en general, o bien a través de mecanización por arranque de virutas o por medio de soldadura de aportación se introducen orugas de soldadura sobre la superficie, a través de las cuales resultan entre las orugas de soldadura unas ranuras que general el perfil del vendaje. La selección de la mecanización para el perfilado depende esencialmente de las propiedades del material de la superficie del rodillo o del vendaje para el rodillo. Los materiales especialmente duros, como aceros al carbono, son en general sensibles a la temperatura. El acero fundido, como ADI (hierro dúctil atemperado), que sólo modifica su textura con fuerte sollicitación y de esta manera es muy duro, se puede transformar ya a temperaturas en torno a 400°C a una fase, que no presenta ya las propiedades deseadas del material y, por lo tanto, se vuelve, en general, muy blando y propenso al desgaste. Por lo demás, los aceros fundidos son muy difíciles de soldar, de manera que la oruga de soldadura no se puede aplicar o sólo con mucha experiencia sobre la superficie. Durante la mecanización por arranque de virutas, según las propiedades del material, el material se puede desgarrar y romper en la superficie o durante el arranque de virutas se puede calentar el material de manera no deseable en las regiones no erosionables, de manera que el material se desgasta mucho en el uso donde no debe erosionarse. Un rodillo de ADI con cavidades mecanizadas por estriado se publica en la publicación alemana DE 10 2004 043 562 A1.

25 Por lo tanto, el cometido de la invención es proponer un procedimiento para mecanizar cavidades en un rodillo, que se puede realizar fácilmente.

30 El cometido en el que se basa la invención se soluciona por medio de procedimientos según las reivindicaciones 1 y 5. En lugar de erosionar material de la superficie para mecanizar un perfilado, aplicar orugas de soldadura o mecanizar mediante conformación de otra manera, se propone según el espíritu de la invención, tratar térmicamente la superficie del rodillo a mecanizar y en concreto en los lugares, en los que debe faltar posteriormente material. El material de la superficie no se erosiona, sino que permanece en el lugar, de manera que esta primera etapa del procedimiento no lleva todavía el rodillo a un estado apto para el trabajo. Sólo una utilización inicial del rodillos en una prensa de rodillos de alta presión utilizando alta presión y material abrasivo conduce a que en los lugares en los que deben estar presentes cavidades en la superficie del rodillo, el material se desprende o se desgasta de manera sorprendente uniforme. También está previsto que el tratamiento térmico del material de la superficie del rodillo modifique la textura y en este caso se da al material de la superficie la dureza y la resistencia a la abrasión deseada. En aceros fundidos es suficiente para el tratamiento térmico una temperatura claramente inferior a 1000°C, de manera que la llama de soldadura a aplicar, que calienta el material por franjas, introduce una modificación de la textura hasta una profundidad de hasta 10 mm en el material.

5 Durante la primera puesta en servicio del rodillo, que debe presentar un perfilado para la mejora del comportamiento de inserción y para la configuración de una capa de desgaste autógena, es necesario poner en servicio el rodillo con el comportamiento de inserción empeorado. En este caso, debería controlarse el desgaste de material para que no se configure un montón de material nuevo sobre el intersticio de los rodillos de la prensa de rodillos de alta presión, bajo el que giran los rodillos y no se inserta material.

10 Para realizar el tratamiento térmico, puede estar previsto según la invención emplear un láser, una llama de soldadura, un calentamiento por inducción o fricción. En todos los tipos, el material de la superficie se calienta hasta que la textura dura o endurecida por la sollicitación se ablanda y se vuelve sensible a abrasión.

15 Para la realización del procedimiento puede estar previsto que el rodillo se incorpore sin tratar y con superficie lisa cilíndrica en la prensa de rodillos de alta presión y se desgasten las capas de material del rodillo modificadas después del tratamiento térmico a través de la primera puesta en servicio. Por lo tanto, está previsto tratar térmicamente el rodillo no tratado en la prensa de rodillos de alta presión y prestar un perfilado deseado al rodillo de apariencia casi inalterada exteriormente después del tratamiento térmico en la primera puesta en servicio a través de desgaste selectivo.

20 Para una acción ventajosa, deberían introducirse perfiles con cavidades transversalmente a la dirección de rotación, es decir, esencialmente paralelas al eje. El tratamiento térmico del rodillo se realiza en forma del calentamiento de franjas paralelas al eje, polígonos o círculos dispuestos en una rejilla regular. Para calentar franjas, no es necesario calentar toda la franja de manera uniforme, sino que puede estar previsto también utilizar una fuente de calor, como llama de soldadura, láser o calentadores de inducción, conduciendo lentamente una franja sobre la superficie. En la configuración deseada de polígonos o superficies circulares, se puede rellenar la superficie de manera similar a un dibujo con un lápiz a través de la fuente de calor.

25 El procedimiento según la invención tiene ventajas especiales para el repaso de rodillos ya desgastados para una prensa de rodillos de alta presión para el desmenuzamiento de material a triturar frágil y en el caso de empleo de materiales de superficies especialmente difíciles como material para un rodillo, que sólo se pueden proveer con soldaduras de aportación con alto gasto de aparatos y conocimientos intensivos. Los rodillos desgastados con una superficie cilíndrica irregular y no perfecta no tienen que erosionarse ya después del repaso, sino que la superficie irregular, dado el caso incluso ligeramente ondulada, se puede tratar directamente, llevando la fuente de calor, el soplete de soldadura, el rayo láser o el calentador por inducción sólo a la proximidad de la superficie, pero no debe aplicarse directamente sobre la superficie, como una herramienta de arranque de virutas.

35 En una forma de realización especial de la invención, el tratamiento térmico de la superficie se consigue a través de soldadura de aportación, de manera que la soldadura de aportación, a diferencia de las soldaduras de aportación conocidas con material muy duro, está constituida de un material que es claramente más blando que la superficie del rodillo a tratar. Ya en la operación inicial se erosionó rápidamente el material blando, y la superficie del rodillo modificada con la soldadura de aportación configuraría también muy pronto cavidades. De manera sorprendente de ha mostrado que en este tipo de tratamiento térmico se excluye una formación de grietas en los bordes de las cavidades.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para mecanizar cavidades en la superficie de un rodillo para una prensa de rodillos a través de tratamiento térmico de una superficie de rodillo cilíndrico, en el que la superficie del rodillo se calienta en la zona de las cavidades deseadas hasta que se modifican las propiedades del material de la superficie del rodillo con respecto a la dureza del material del rodillo de manera duradera, es decir, también después del enfriamiento, de manera que después del tratamiento térmico del rodillo de aspecto casi inalterado en el exterior, se presta a éste un perfilado deseado durante la primera puesta en servicio a través de desgaste selectivo.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por desgaste de la superficie del rodillo por material abrasivo, que se desmenuza sobre la superficie del rodillo bajo tratamiento a alta presión.
- 15 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por tratamiento térmico a través de calentamiento por medio de láser, llama de soldadura, calentamiento por inducción o fricción o a través de la aplicación de una soldadura de aportación en la zona de la cavidad deseada a partir de un material, que es más blando que el material de la superficie del rodillo.
- 20 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por tratamiento térmico del rodillo en forma de franjas paralelas al eje, de polígonos o círculos dispuestos en una rejilla regular.
- 25 5.- Procedimiento para mecanizar un rodillo desgastado, caracterizado por tratamiento térmico de una superficie de rodillo cilíndrico, en el que la superficie del rodillo se calienta en la zona de las cavidades deseadas hasta que se modifican las propiedades del material de la superficie del rodillo con respecto a la dureza de material del rodillo de manera duradera, es decir, también después del enfriamiento.
- 30