

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 277**

51 Int. Cl.:
B22F 3/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08869608 .3**

96 Fecha de presentación: **30.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2231350**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **Sinterización de briquetas con quemadores DFI**

30 Prioridad:
10.01.2008 EP 08000390

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.05.2012

73 Titular/es:
**Linde AG
Klosterhofstrasse 1
80331 München , DE**

72 Inventor/es:
**ADOLFI, Jonas;
GRIPENBERG, Henrik;
JYLHÄ, Kosty y
MUREN, David**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 380 277 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

Sinterización de briquetas con quemadores DFI.

5 La invención se refiere a un método para sinterizar una briketa de cuerpo crudo de un polvo metálico que es calentado por medio de al menos un quemador DFI y expuesto directamente a la llama o llamas de dicho quemador DFI.

La invención se refiere al campo de la sinterización de briquetas a partir de polvo metálico. La sinterización se define como el tratamiento térmico de un polvo o compacto a una temperatura por debajo del punto de fusión del constituyente principal con miras a incrementar su resistencia ligando las partículas una con otra.

10 El polvo metálico es prensado formando las llamadas briquetas de cuerpo crudo y éstas son sinterizadas a una temperatura elevada. Durante el proceso de sinterización tiene lugar una difusión atómica y las partículas de polvo se sueldan una con otra. La razón de la sinterización es producir una briketa que tenga resistencia suficiente para aguantar el transporte hasta el usuario final y la manipulación por parte de éste. Un peso típico de tal briketa es 100 g.

15 Es estado de la técnica el sinterizar briquetas metálicas, por ejemplo briquetas de níquel, a una temperatura comprendida entre 700 y 1000°C. Se usan normalmente un largo horno continuo de cinta de mallas. Como ejemplo, un horno de esta clase puede tener una longitud de 30 m y constar de tres zonas de temperatura, una zona de precalentamiento de 5 m, una zona de sinterización de 10 m y una zona de enfriamiento de 15 m. El horno es eléctricamente calentado. La cinta de mallas transporta las briquetas a través del horno a, por ejemplo, una velocidad de 10 m/hora, es decir que el tiempo total del proceso es de aproximadamente 3 horas.

20 Así, la sinterización de la técnica anterior es un proceso lento. Debido al ineficiente calentamiento la cinta de mallas tiene que ser hecha funcionar a una baja velocidad y el horno ha de tener una longitud grande, por ejemplo 30 m. Estos hornos tan grandes representan una inversión importante. Para aumentar la productividad de tal horno, éste tendría que ser construido con una longitud aún mayor.

25 El documento JP 2000-026903 se refiere a un método de sinterización de arcilla que contiene metal noble. Se forma una composición de arcilla plástica obtenida por amasado de un polvo metálico y un aglomerante con agua. El cuerpo formado es sinterizado aplicando la llama de un quemador de gas, en donde la llama es controlada para que sea reductora.

Un objeto de la invención consiste en proporcionar un método para sinterizar briquetas metálicas, que sea más rápido que los procedimientos de sinterización de la técnica anterior y que requiera menos inversiones.

30 Las briquetas de Ni comienzan a oxidarse en aire a temperaturas de más de 400°C. Dado que la oxidación depende del tiempo, un largo tiempo de exposición a temperaturas de más de 400°C, como el que es necesario en los hornos de la técnica anterior, constituye una desventaja. Por tanto, dependiendo de los requisitos de calidad, en los hornos de sinterización de la técnica anterior se viene usando a veces una atmósfera rica en nitrógeno para proteger las briquetas contra su oxidación.

35 Por tanto, un objeto adicional de la invención consiste en proporcionar un método para sinterizar briquetas metálicas que evite o al menos reduzca la oxidación de las briquetas durante la sinterización.

Estos objetos se consiguen con el método de la reivindicación 1.

40 La invención se refiere al método de la reivindicación 1 para sinterizar polvos metálicos que son prensados formando las llamadas briquetas de cuerpo crudo. El término "briketa" deberá cubrir también cualquier clase de cuerpo o compacto de polvo metálico. En lo que sigue se explicará la invención con referencia a la realización preferida de la sinterización de briquetas de polvos metálicos. Sin embargo, para el experto en la materia es evidente que la invención descrita en lo que sigue puede utilizarse también para sinterizar polvos metálicos en cualquier otra forma distinta de la de briquetas.

45 Según la invención, esto se consigue calentando el polvo metálico o la briketa por medio de quemadores DFI, en donde "DFI" es la abreviatura de "direct flame impingement" (incidencia directa de la llama). Los quemadores DFI se colocan de tal manera que el polvo metálico o las briquetas queden expuestos a la llama (llama DFI) del quemador DFI, es decir que la llama DFI incide directamente sobre la superficie de la briketa. La llama DFI o las llamas DFI encierran completamente la briketa de tal manera que toda la briketa esté dentro de la llama DFI.

50 Según una realización preferida, dicho quemador o quemadores DFI son alimentados con un combustible gaseoso o líquido y un oxidante que contiene más de 80% en peso de oxígeno, preferiblemente más de 90% y más preferiblemente más de 95%. Por tanto, se usa preferiblemente un quemador de oxcombustible como quemador DFI.

Preferiblemente, el tratamiento térmico por medio de los quemadores DFI se lleva a cabo mientras las briquetas están en movimiento. Por tanto, se cargan las briquetas sobre un sistema de transporte, especialmente sobre una

cinta transportadora, una cinta de mallas o una cinta de eslabones, y se las hace pasar por la llama o llamas del quemador o quemadores DFI.

Para calentar la briqueta se pueden utilizar uno o más quemadores DFI. El número de quemadores DFI depende, entre otras cosas, de la potencia de calentamiento requerida o deseada.

- 5 Preferiblemente, el proceso de sinterización se lleva a cabo en un horno corto y dicho quemador o quemadores DFI se colocan en el techo del horno. Las dimensiones de un horno típico para poner en práctica la invención son: longitud entre 2 y 4 m, anchura entre 0,5 y 1,5 m y altura entre 1,5 y 2,5 m.

10 La llama del quemador DFI golpea directamente sobre la superficie de la briqueta o del polvo metálico y la calienta. Se alcanzan así una alta transferencia de calor al polvo metálico y una alta tasa de calentamiento. Como consecuencia, el tiempo de exposición, es decir, el tiempo durante el cual el polvo metálico o la briqueta está sometido a calor, puede disminuirse considerablemente. Como ejemplo, se puede calentar una carga de 1 tonelada de briquetas por hora utilizando quemadores DFI con una potencia de calentamiento de 100 a 300 kW.

15 Según una realización preferida, se expone el polvo metálico a la llama o llamas de dicho quemador o quemadores DFI durante menos de 2 minutos, más preferiblemente entre 30 y 90 segundos. Se ha visto que durante ese tiempo de calentamiento y durante el enfriamiento subsiguiente a temperatura ambiente se puede completar el proceso de sinterización y se producen briquetas que tienen resistencia suficiente para aguantar el transporte y la ulterior manipulación por el usuario final.

20 Debido al corto tiempo de exposición la oxidación del polvo metálico no constituye un problema. En consecuencia, se hace posible realizar el calentamiento por medio de dicho quemador o quemadores DFI en una atmósfera que contiene los productos de combustión.

25 Después del proceso de calentamiento de la invención por medio de los quemadores DFI la briqueta sinterizada es transportada preferiblemente a un silo u otro sistema de almacenamiento para su enfriamiento y almacenamiento. Dado que la briqueta podría abandonar las llamas DFI a una temperatura por encima de 400°C, existe cierto riesgo de que la briqueta comience a oxidarse. Por tanto, se prefiere inertizar ese silo o sistema de almacenamiento por medio de un gas inerte, preferiblemente nitrógeno o argón.

La invención puede utilizarse para sinterizar cualquier clase de polvos metálicos, pero el campo de aplicación preferido es la sinterización de briquetas de polvo de níquel. El polvo de Ni se produce, por ejemplo, por reducción de NiSO₄ con hidrógeno. Un peso típico de tales briquetas de níquel está entre 50 y 500 gramos, preferiblemente entre 100 y 200 gramos.

30 El proceso de calentamiento de la invención se utiliza preferiblemente para ejecutar el proceso de sinterización completo. Esto quiere decir que las briquetas que abandonan las llamas DFI han recibido y/o acumulado energía suficiente para alcanzar la resistencia requerida. Sin embargo, es posible también utilizar los quemadores DFI solamente para precalentar el polvo metálico o las briquetas y subsiguientemente hacer pasar las briquetas precalentadas a un horno de sinterización convencional que podría ser calentado por medios eléctricos, según se describe en la parte de introducción de esta memoria.

35 La invención y realizaciones preferidas de la misma se describirán seguidamente con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una primera realización de la invención y

La figura 2 muestra una realización alternativa de la invención.

40 Se produce polvo de níquel por reducción de NiSO₄ con hidrógeno. Se prensa después el polvo de níquel en forma de briquetas 1 de cuerpo crudo. Las briquetas 1 de cuerpo crudo son colocadas sobre una cinta transportadora 2 y transportadas a un horno corto 3 con una longitud de 2 a 4 m. El horno 3 es calentado por medio de quemadores de oxcombustible DFI 4 que son alimentados con un gas combustible y un oxidante que contiene más de 90% en peso de oxígeno.

45 Los quemadores de oxcombustible DFI se colocan en el techo del horno 3 y la llama es dirigida verticalmente desde arriba sobre la cinta transportadora 2. Las briquetas 1 pasan por el horno 3. Dentro del horno 3 la superficie de las briquetas 1 es golpeada directamente por la llama del quemador DFI 4. La velocidad de la cinta transportadora 2 es tal que las briquetas 1 sean expuestas a las llamas de los quemadores DFI 4 durante aproximadamente 1 minuto. Después de ese tiempo se completa el proceso de sinterización. Las briquetas sinterizadas 5 abandonan el horno 3 y caen fuera de la cinta transportadora 2.

50 La figura 2 muestra una realización alternativa de la invención. En ambas figuras los mismos números de referencia se refieren a las mismas partes. La realización según la figura 2 difiere de la correspondiente a la figura 1 en que las briquetas sinterizadas 5 caen en un silo 6 para su enfriamiento y almacenamiento. Dentro del silo 6 se crea una

atmósfera inerte alimentando nitrógeno gaseoso al silo desde un recipiente 7 de almacenamiento de nitrógeno. Así, las briquetas sinterizadas 5 son mantenidas en una atmósfera inerte para evitar su oxidación.

Ejemplo:

5 Se hicieron ensayos a escala de laboratorio para precalentar cargas de 2 kg de briquetas utilizando quemadores de oxicomcombustible DFI con una potencia de calentamiento de 20 a 50 kW. Los tiempos de residencia de las briquetas en la llama estuvieron entre 12 y 54 segundos.

10 Se evaluó la resistencia a la abrasión de las briquetas calentadas. Se encontró que la resistencia a la abrasión era la misma que para briquetas sinterizadas en un horno de acuerdo con la técnica anterior. Se encontró que el proceso DFI no solo había precalentado las briquetas, sino que había completado también el proceso de sinterización. Sorprendentemente, el proceso de sinterización completo se pudo llevar a cabo durante este excepcional corto tiempo utilizando el proceso DFI. Esto fue confirmado también al estudiar la macroestructura de briquetas cortadas de parte a parte. Tampoco se produjo una oxidación significativa y solamente hubo una ligera decoloración de la superficie.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para sinterizar una briqueta de cuerpo crudo de un polvo metálico (1) que es calentado por medio de al menos un quemador DFI (4) y expuesto directamente a la llama o llamas de dicho quemador DFI (4), **caracterizado** porque la llama o llamas de dicho quemador o quemadores (4) encierran completamente la briqueta de tal manera que toda la briqueta esté dentro de la llama o las llamas de dicho quemador o quemadores DFI.
2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se carga dicho polvo metálico (1) sobre un sistema de transporte (2), especialmente una cinta transportadora, una cinta de mallas o una cinta de eslabones y se la hace pasar por la llama o llamas de dicho quemador o quemadores DFI (4).
- 10 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque dicho quemador o quemadores DFI (4) se colocan en el techo de un horno (3).
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque se expone dicho polvo metálico (1) a la llama o llamas de dicho quemador o quemadores DFI (4) durante menos de 2 minutos, más preferiblemente entre 30 y 90 segundos.
- 15 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque se sinteriza polvo de níquel por medio de dicho quemador o quemadores DFI (4).
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque dicho calentamiento por medio de dicho quemador o quemadores DFI (4) se realiza en una atmósfera de aire.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque se somete dicho polvo metálico (1) a una atmósfera inerte (6, 7) después de que sea calentado por medio de dicho quemador o quemadores DFI (4).
- 20 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque se calienta primero dicho polvo metálico (1) por medio de dicho quemador o quemadores DFI (4) y luego se le calienta en un horno eléctricamente calentado.
- 25 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque se alimentan dicho quemador o quemadores DFI (4) con un combustible gaseoso o líquido y un oxidante que contiene más de 80% en peso de oxígeno.

Fig. 1

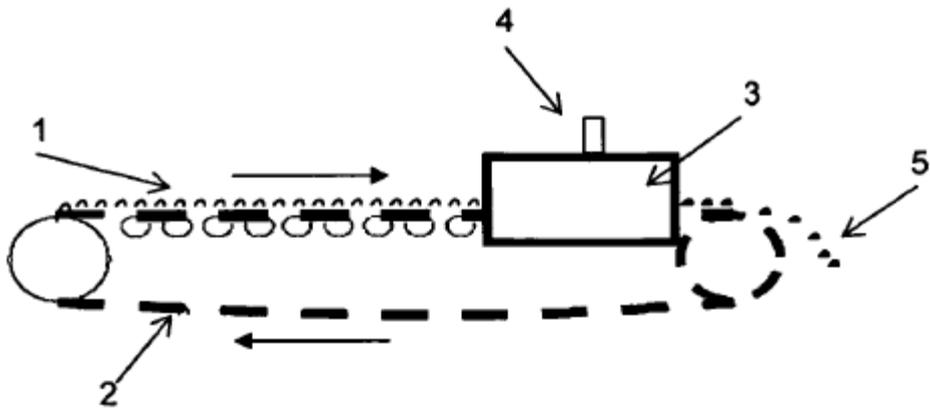


Fig. 2

