

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 260**

51 Int. Cl.:
B22F 9/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07020458 .1**

96 Fecha de presentación: **18.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2050528**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.04.2009**

54 Título: **Atmósferas de proceso para la atomización de metales**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.04.2012

73 Titular/es:
**LINDE AG
KLOSTERHOFSTRASSE 1
80331 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**Wiberg, Sören y
Öhrling, Johan**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 378 260 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

Atmósferas de proceso para la atomización de metales

El invento se refiere a un método para producir un polvo metálico por atomización de un metal fundido por medio de un gas para atomización.

5 La atomización de metales es un proceso para la producción de polvos metálicos finos. La materia prima es fundida y luego el metal líquido es roto a la forma de partículas finas. Esto se consigue atomizando una corriente del metal líquido mediante un agente de atomización tal como agua o un gas. El agente de atomización golpea al metal líquido con una alta velocidad, con lo cual el metal fundido es desintegrado a la forma de finas gotitas, que después de esto se solidifican.

10 Durante el proceso de producción las partículas metálicas finas absorben oxígeno a partir del agente de atomización, el cual puede reaccionar con elementos de aleación y puede causar problemas en la producción de un polvo metálico aleado especial. Por lo tanto, en vez de usar agua o aire comprimido como agente de atomización, ya se conoce atomizar el metal fundido con un gas inerte, por ejemplo nitrógeno o argón.

15 El documento de patente de los EE.UU. US 4.124.377 describe un método para producir un polvo metálico, en el que el metal líquido es sometido a la acción de un agente de atomización reductor tal como un hidrocarburo. Con el fin de proteger al polvo contra la oxidación, el proceso de pulverización existente se realiza dentro de una cámara cerrada que está parcialmente llena con un líquido reductor y se encuentra bajo una presión procedente de un agente de reducción gaseoso.

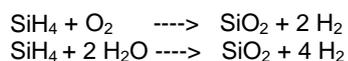
20 El documento de solicitud de patente alemana DE 44 12 768 A1 describe un método para la atomización de una masa fundida metálica. La masa fundida es atomizada usando una mezcla gaseosa que comprende un gas portador y un gas reactivo, por ejemplo un borano.

El documento US 5.147.448 describe unas técnicas para producir un polvo metálico fino, que incluye un gas para atomización. Los materiales usados para interactuar con el metal pulverizado pueden incluir por ejemplo hidruros de boro.

25 Un objetivo del presente invento es el de proporcionar un método para la atomización de un metal, en el que la oxidación del polvo metálico producido se evita o por lo menos se reduce de una manera significativa.

Este objetivo se consigue por medio de un método de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Se sabe que ciertos hidruros gaseosos, tales como un silano, tienen una reactividad muy alta con sustancias o compuestos que contienen oxígeno. Por ejemplo, a la temperatura ambiente, un silano o mono silano experimenta una reacción espontánea con oxígeno, así como con aire:



35 Mediante la adición conforme al invento de un hidruro gaseoso al gas para atomización, cualesquiera remanentes de oxígeno o cualquier cantidad de vapor de agua presente reaccionan con el hidruro gaseoso. Por lo tanto, el contenido de oxígeno en el gas para la atomización es extremadamente reducido y se consigue un gas para atomización con un punto de rocío extremadamente bajo y una baja presión parcial de oxígeno.

40 El invento se refiere a la atomización de un metal fundido. El término de "atomización" significa en general la desintegración del metal fundido por adición de una corriente de chorros de un agente de atomización. Puesto que el invento se relaciona con el uso de un agente de atomización gaseoso, en lo sucesivo el término "atomización" significará la desintegración de un metal fundido por medio de una corriente gaseosa a alta velocidad.

Preferiblemente, se añaden silanos o boranos al gas para atomización. Los silanos son unos compuestos químicos de silicio e hidrógeno. Los silanos más inferiores, el mono silano con la fórmula química SiH_4 y el di silano con la fórmula química Si_2H_6 , son gaseosos y por lo tanto son particularmente apropiados para el invento.

45 Los boranos son unos compuestos químicos de boro e hidrógeno. Los dos miembros más pequeños del grupo de los boranos son mono borano o simplemente borano BH_3 y di borano B_2H_6 . Se sabe que todos estos compuestos son muy reactivos con oxígeno y con aire. Por lo tanto, estos boranos se usan también preferiblemente para reducir el contenido de oxígeno del gas para atomización.

Antes de la atomización, el metal es mantenido en el estado fundido. Durante esta etapa, existe también el riesgo de que el metal fundido sea oxidado por contacto con la atmósfera circundante. Por lo tanto, el metal fundido es sometido preferiblemente a la acción de una atmósfera de proceso particular con un bajo contenido de oxígeno.

5 El metal fundido es luego mezclado con una corriente a alta velocidad del gas para atomización y es pulverizado con el fin de obtener finas gotitas metálicas. Se ha encontrado también que es ventajoso pulverizar los resultantes gotitas metálicas dentro de una atmósfera de enfriamiento con un contenido reducido de oxígeno.

10 Por lo tanto, de acuerdo con una forma preferida de realización del invento, el hidruro gaseoso no solamente se usa para reducir el contenido de oxígeno del gas para atomización sino que se utiliza también para reducir el contenido de oxígeno de la atmósfera de proceso y/o de la atmósfera de enfriamiento. Especialmente, se prefiere añadir un hidruro gaseoso al gas para atomización y a la atmósfera de proceso y a la atmósfera de enfriamiento.

La proporción del hidruro gaseoso y reactivo, que se añade al gas para atomización, a la atmósfera de proceso y/o a la atmósfera de enfriamiento, está situada entre 0,00001 % y 2 %, de manera preferible entre 0,001 % y 0,05 %. La cantidad del hidruro es determinada basándose en uno o más de los siguientes factores:

- 15 • la calidad (especialmente el contenido de oxígeno) del gas para atomización antes de la adición del hidruro,
- la calidad (especialmente el contenido de oxígeno) de la atmósfera de proceso antes de la adición del hidruro,
- la calidad (especialmente el contenido de oxígeno) de la atmósfera de enfriamiento antes de la adición del hidruro,
- 20 • el nivel requerido de oxígeno y agua en el gas para atomización,
- el nivel requerido de oxígeno y agua en la atmósfera de proceso,
- el nivel requerido de oxígeno y agua en la atmósfera de enfriamiento,
- el tipo de metal y de los elementos de aleación que deberán ser atomizados
- el tamaño de granos del producto de polvo metálico,
- la calidad deseada del producto de polvo metálico.

25 De acuerdo con el invento, es posible disminuir extremadamente el nivel de oxígeno y de humedad del gas para atomización, en la atmósfera de proceso y/o en la atmósfera de enfriamiento. Por lo tanto, es posible atomizar unos metales que no hubieran podido ser tratados de esta manera con anterioridad. Además, el invento permite producir un polvo metálico de granos muy finos, incluso si el metal comprende elementos de aleación fácilmente que se oxidan con facilidad.

30 En general, el invento es útil para la atomización de todas las clases de metales. Ejemplos de metales y polvos metálicos preferidos, que se han de usar con el método del invento, son hierro, un acero de baja aleación, un acero inoxidable austenítico, un acero inoxidable ferrítico y un acero inoxidable dúplex, cobre y aleaciones de cobre, níquel y aleaciones de níquel.

35 De acuerdo con una forma preferida de realización del invento, se añade una pequeña cantidad de un silano al gas para atomización y/o a la atmósfera de enfriamiento. La atmósfera contendrá preferiblemente nitrógeno puro con la adición de un silano.

En general, el gas para atomización del invento es o bien nitrógeno puro, hidrógeno puro, argón puro o una mezcla de estos gases entremezclada con un hidruro gaseoso. Los gases o mezclas de gases que se prefieren son

- 40 • nitrógeno puro,
- una mezcla de un gas inerte e hidrógeno,
- una mezcla de nitrógeno e hidrógeno
- una mezcla de argón e hidrógeno
- una mezcla de nitrógeno, argón e hidrógeno

45 en la que a cada una de las anteriores atmósferas se le añade un hidruro gaseoso, especialmente un silano.

Lo mismo se aplica a la atmósfera de proceso y a la atmósfera de enfriamiento. Se prefiere también usar un gas inerte mezclado con un hidruro gaseoso, especialmente con un silano.

Mezclas preferidas son

- 50 • nitrógeno puro más un hidruro gaseoso,
- una mezcla de un gas inerte e hidrógeno más un hidruro gaseoso,
- una mezcla de nitrógeno e hidrógeno más un hidruro gaseoso,
- una mezcla de argón e hidrógeno más un hidruro gaseoso,
- una mezcla de nitrógeno, argón e hidrógeno más un hidruro gaseoso.

55 La mezcla de nitrógeno e hidrógeno o la mezcla de argón e hidrógeno se producen preferiblemente mezclando nitrógeno puro con hidrógeno o argón puro con hidrógeno, respectivamente.

El método del invento es útil no solamente para disminuir el contenido de oxígeno y de vapor de agua del gas para atomización, de la atmósfera de proceso y/o de la atmósfera de enfriamiento. También se puede usar como un agente de reducción para reaccionar con otras impurezas presentes en el gas para atomización, de la atmósfera de proceso y/o de la atmósfera de enfriamiento, por ejemplo compuestos orgánicos.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir un polvo metálico por atomización de un metal fundido por medio de un gas para atomización, caracterizado porque dicho gas para atomización se compone de
 - nitrógeno y un hidruro gaseoso, o de
 - 5 - argón, hidrógeno y un hidruro gaseoso, o de
 - un gas inerte e hidrógeno y un hidruro gaseoso, o de
 - una mezcla de nitrógeno, argón, hidrógeno y un hidruro gaseoso,en donde la concentración de dicho hidruro gaseoso en dicho gas para atomización está situada entre 0,00001 % y 2 %, de manera preferible entre 0,001 % y 0,1%.
- 10 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se proporciona una atmósfera de proceso por encima de dicho metal fundido y porque dicha atmósfera de proceso comprende un hidruro gaseoso.
3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque después de haber atomizado dicho metal fundido, el resultante polvo metálico es sometido a la acción de una atmósfera de enfriamiento que comprende un hidruro gaseoso.
- 15 4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque dicho gas para atomización, dicha atmósfera de proceso y/o dicha atmósfera de enfriamiento comprenden un silano o borano.