

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 092**

51 Int. Cl.:

**B22F 5/10**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2009 E 09721920 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2262599**

54 Título: **Proceso de prensado isostático de polvo acabado o casi acabado**

30 Prioridad:

**20.03.2008 GB 0805242**

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

**26.02.2015**

73 Titular/es:

**ADVANCED INTERACTIVE MATERIALS SCIENCE  
LIMITED (100.0%)  
19 Highfield Road  
Edgbaston, Birmingham B15 3BH, GB**

72 Inventor/es:

**ARCHER, GEOFFREY FREDERICK**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

**ES 2 530 092 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**

Proceso de prensado isostático de polvo acabado o casi acabado

- 5 La invención se relaciona con procesos de prensado isostáticos de polvo acabados o casi acabados, tal como se aplican a polvo metálico y/o cermet/MMC (compuestos de matriz metálica).
- 10 La invención está relacionada de manera particular, pero no exclusivamente, con la producción de un orificio de una longitud sustancial, típicamente mayor de 750 mm, en un componente de material duro resistente al desgaste.
- 15 Tales componentes se pueden hacer mediante prensado isostático en caliente ("HIPing") pero es extremadamente difícil producir orificios en los componentes formados mediante maquinado. Con dificultad, los orificios rectos de longitud pequeña tal como 10 mm se pueden maquinar. La técnica anterior en relación con los procesos para prensado isostático en caliente incluyen los documentos US 3992202, WO 9411140, US 2005/0214156, FR 2796322 y EP 1657010, pero la técnica anterior no describe el método para la elaboración de componentes acabados con orificios helicoidales que utilizan insertos que son posteriormente removidos.
- 20 Consideramos que sería una ventaja en ciertas circunstancias suministrar un orificio de dimensiones precisas que se extiendan longitudinalmente a través de un componente de longitud de aproximadamente 2 m, el componente deseablemente es producido de un polvo mediante un proceso de prensado isostático en caliente con el fin de suministrar propiedades de resistencia.
- 25 De acuerdo con un aspecto de la invención un método para producir un componente acabado o casi acabado de polvo metálico comprende producir un inserto de dimensiones precisas que corresponda a las dimensiones de un orificio para ser creado en el componente terminado, el orificio tiene una longitud de al menos 750 mm, que soporta el inserto dentro de una calidad de molde, llenando la cantidad de molde con polvo metálico, sometiendo el polvo a prensado isostático, y posteriormente retirar el material del inserto.
- 30 Como es bien conocido, el molde puede ser un molde independiente que se retira después de la etapa inicial para pegar el polvo en una preforma, y la preforma es entonces encapsulada en una contención adecuada que puede ser un depósito o un recubrimiento rociado, o un depósito de forma interna adecuada se puede utilizar como el molde, y el depósito en sí mismo es evacuado antes del "HIPing".
- 35 Preferiblemente el inserto es soportado en posición en la cavidad del molde mediante una pluralidad de formadores de un material que es compatible con el polvo finalmente consolidado.
- 40 El inserto puede ser un inserto metálico de un material que es posteriormente removible mediante grabado químico, preferiblemente cobre. El grabado químico puede ser ayudado por una reacción electrolítica.
- 45 En casos adecuados el inserto solo necesita ser recubierto con un material que puede ser posteriormente removido mediante grabado, con el fin de liberar el inserto, que puede ser entonces extraído.
- 50 Preferiblemente el inserto metálico es recubierto con un material adecuado que suministra una barrera de difusión para evitar que el material del inserto se difunda mediante difusión atómica en el polvo que es consolidado durante el "HIPing"
- 55 La invención puede posibilitar que se suministre un orificio helicoidal en un componente.
- 60 Tal orificio helicoidal se puede utilizar para varios propósitos, tal como transportar un fluido y/o acomodar un cable eléctrico o de fibra óptica para suministrar por ejemplo comunicaciones con un sistema detector o de control.
- En una realización preferida una barra de cobre, de un diámetro en el rango de 6 a 10 mm por ejemplo y una longitud mayor de 2 m, es doblada primero en una hélice de las dimensiones requeridas y ésta es luego puesta en posición en una contención de polvo antes de llenar la contención con polvo. La contención que incluye el polvo, la varilla y el formador es luego consolidado mediante una difusión en estado sólido utilizando el método "HIPing".
- La barrera de difusión puede ser  $Al_2O_3$  aplicada mediante deposición de fase de vapor o mediante un rociado de alta velocidad. Alternativamente, la barrera de difusión se puede crear al aplicar nitruro de boro, una solución acuosa mediante rociado.
- En una segunda realización un tubo de metal preformado de 6 mm a 10 mm de diámetro, por ejemplo, es llenado con partículas de cerámica y es doblado en forma helicoidal y colocado dentro de la contención de polvo antes de llenar la

contención con el polvo. El tubo es mantenido en posición con los formadores compatibles con el polvo finalmente consolidado. La contención completa que comprende el polvo metálico y/o el cermet/MMC es luego consolidada mediante difusión de estado sólido utilizando el método "HIPing".

- 5 Durante la consolidación el tubo de metal puede ser totalmente de difusión unido en el componente consolidado pero las partículas cerámicas permanecerán en la forma de partícula de proceso y de esta manera se pueden retirar mecánicamente por vía de técnicas de vibración para dejar un hueco limpio a través del componente.

Ejemplo

- 10 La invención se puede utilizar para suministrar uno o más huecos en uno o más lóbulos helicoidales suministrados internamente en el cuerpo del estator de una bomba de desplazamiento positivo helicoidal, el cuerpo del estator tiene una longitud de 2 m o más. Tales cuerpos de estator se pueden utilizar para formar la parte radialmente externa de un motor lineal y/o una bomba de lodo utilizada en una perforación hueco abajo. El hueco o los huecos se pueden ubicar para seguir el núcleo de una flauta helicoidal, que puede tener un paso de aproximadamente 1 m y un radio de 50mm alrededor del eje del cuerpo. Los lóbulos helicoidales se definen mediante las ranuras helicoidales en un mandril que se ubica en el molde durante el prensado del cuerpo del estator.
- 15

Reivindicaciones

- 5 1. Un método para producir un componente acabado o casi acabado suministrado con un orificio helicoidal de polvo de metal que comprende producir un inserto de dimensiones precisas que corresponda a las dimensiones del orificio helicoidal para ser creado en el componente terminado, el orificio tiene una longitud de al menos 750mm, que soporta el inserto dentro de la cavidad del molde, llenando la cavidad del molde con polvo de metal, sometiendo el polvo a prensado isostático, y posteriormente retirando el material del inserto, en donde el inserto es un inserto metálico de cobre, que es posteriormente removible mediante grabado químico y el inserto es recubierto con un material que suministra una barrera de difusión para evitar que el cobre del inserto se difunda mediante difusión atómica en el polvo que es consolidado durante el "HIPing".
- 10 2. El método de la reivindicación 1 en el cual el molde es un molde independiente que es retirado después de la etapa inicial de unir el polvo en una preforma, y la preforma es luego encapsulada en una contención adecuada.
- 15 3. El método de la reivindicación 2 en el cual la contención es un depósito.
4. El método de la reivindicación 2 en el cual la contención es un recubrimiento rociado.
- 20 5. El método de la reivindicación 1 o reivindicación 2 en el cual el inserto es soportado en posición en la cavidad del molde mediante una pluralidad de formadores de un material que es compatible con el polvo finalmente consolidado.
- 25 6. El método de la reivindicación 1 en el cual el grabado químico es ayudado por una reacción electrolítica.
7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual el inserto es recubierto con un material que es susceptible de remover mediante grabado, y que comprende las etapas de liberar el inserto al gravar el recubrimiento, y luego extraer el inserto.
- 30 8. El método de la reivindicación 1 en el cual la barrera de difusión comprende  $Al_2O_3$  aplicado mediante deposición de fase de vapor o rociado de alta velocidad.
- 35 9. El método de la reivindicación 1 en el cual se crea la barrera de difusión al aplicar nitruro de boro como una solución acuosa mediante rociado.
10. El método de la reivindicación 1 en el cual el inserto se produce al tomar una varilla de cobre, y un diámetro en el rango de 6 a 10 mm y de longitud mayor de 2 m, doblar la varilla de cobre en una hélice de las dimensiones requeridas, y luego mantener la varilla helicoidal en posición en la contención de polvo antes de llenar la contención que incluye el polvo, la varilla y el formador, y luego consolidar el polvo mediante difusión de estado sólido utilizando el método "HIPing".
- 40 11. El método de la reivindicación 1 en el cual el inserto se produce al tomar un tubo de metal preformado, de 6 mm a 10 mm de diámetro, llenar el tubo con partículas de cerámica, y doblar el tubo llenado con una forma helicoidal, colocar el tubo llenado helicoidal dentro de la contención de polvo antes de llenar la contención con el polvo, mantener el tubo en posición con los formadores compatibles con el polvo finalmente consolidado, suministrar una contención que comprende el polvo metálico y/o cermet/MMC, consolidar el material contenido mediante difusión de estado sólido utilizando el método "HIPing" y luego remover las partículas de cerámica mecánicamente mediante una técnica de vibración para dejar un hueco limpio a través del componente terminado.
- 45