

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 578**

51 Int. Cl.:

**B24C 3/02** (2006.01)

**B24C 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2014 E 14179568 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2835221**

54 Título: **Dispositivo de proceso de chorreado y método de proceso de chorreado**

30 Prioridad:

**08.08.2013 JP 2013165625**

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

**19.05.2016**

73 Titular/es:

**FUJI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (100.0%)  
1-20-8, Ebisu Shibuya-ku  
Tokyo 150-8554, JP**

72 Inventor/es:

**KONDO, YOSHIHIKO;  
TAKAZAWA, HIROTSUGU;  
SAITO, MANABU;  
NAKAHATA, TATSUO y  
OODE, HISAYUKI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 570 578 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**

Dispositivo de proceso de chorreado y método de proceso de chorreado

**Antecedentes**

1. Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de proceso de chorreado y un método de proceso de chorreado.

2. Técnica relacionada

10 El proceso de chorreado se conoce convencionalmente como una técnica de tratamiento superficial en el que se proyectan partículas duras mediante aire comprimido con el fin de impactar sobre una superficie de una pieza de trabajo tal como un componente mecanizado o un componente pintado. Con el proceso de chorreado, la oxidación y la suciedad en la superficie de trabajo se pueden eliminar, (véase por ejemplo la publicación WO 2009/112945 A2).

El proceso de chorreado se utiliza por lo tanto, principalmente, como un proceso de imprimación realizado durante la pintura o similares, y tratamiento de superficies tales como el decapado de pintura y granallado.

15 El proceso de chorreado se realiza mediante la proyección de un material de chorreo hacia una superficie de trabajo junto con aire comprimido desde una boquilla de proceso de chorreado. Una boquilla de proceso de chorreado convencional se configura proporcionando un elemento cónico deflector que se ensancha hacia la cara de la pieza de trabajo en un extremo de un tubo de paso de flujo cilíndrico que está abierto por ambos extremos.

El material de chorreo se proyecta a lo largo de una superficie del elemento deflector cónico en una amplitud de 360° y en una dirección diagonal (véase la publicación no examinada de la solicitud de patente japonesa JP-A-2010-064 194 y la JP-A-H7-052 046, por ejemplo).

20 También ha sido propuesto un dispositivo de granallado que tiene una sección transversal en forma de tubo aplanado o angular, en el que se proporciona un elemento de difusión tubular que se ensancha hacia una pieza de trabajo en un extremo de la punta de una boquilla cilíndrica y se proporciona una carcasa de difusión en forma de placa plana triangular dentro de un extremo abierto del elemento de difusión tubular, (véase JP-A-2002-120 153, por ejemplo).

25 Con este dispositivo, se puede ajustar una amplia gama de granallado formado a partir de una combinación de zonas rectangulares. Además, se puede ajustar un ángulo con una dirección de proyección sobre un plano idéntico a una dirección axial de la boquilla, o en otras palabras un ángulo de rotación con la dirección de proyección alrededor de un solo eje.

30 Por otra parte, se ha ideado una boquilla de proceso de chorreo en la que se forma una zona de proyección del material de chorreo como una zona anisótropa de acuerdo con la forma de una pieza de trabajo mediante el bloqueo parcial del orificio circular de chorreo de tal manera que una superficie de un componente tipo columna que tenga una forma de H, una forma de I, una forma de L, una forma de T o de otra sección transversal se pueda chorrear de forma eficiente (véase el documento JP-A-2013-129 021, por ejemplo).

35 Cuando una pluralidad de superficies se chorrean de forma simultánea, es importante proyectar el material de chorreo sobre la pieza de trabajo de manera más eficiente y en condiciones más favorables. Por ejemplo, los componentes de un avión que incluyen un tirante estructural que tiene una sección transversal en forma de I, y que al tirante estructural en forma de I se le debe aplicar una imprimación antes de pintarlo.

El tirante estructural en forma de I tiene tres superficies ortogonales en cada lado. Por lo tanto, es importante chorrear las tres superficies ortogonales en condiciones que sean más favorables para la imprimación.

40 **Resumen de la invención**

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de proceso de chorreado y un método de proceso de chorreado con los que se pueda chorrear simultáneamente una pluralidad de superficies en condiciones más favorables.

45 Un aspecto de la presente invención proporciona un dispositivo de proceso de chorreado de acuerdo con la reivindicación 1.

Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un método de proceso de chorreado para la fabricación de un producto chorreado, utilizando el dispositivo de proceso de chorreado anteriormente descrito, de acuerdo con la reivindicación 9.

50 Un tercer aspecto de la presente invención proporciona un método de proceso de chorreado de acuerdo con la reivindicación 10.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de proceso de chorreado de acuerdo con una primera implementación de la presente invención;

5 la figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de proceso de chorreado de acuerdo con una segunda implementación de la presente invención;

la figura 3 es una vista frontal que ilustra ejemplos estructurales preferentes de una boquilla de chorreo y una boquilla auxiliar de aire ilustrada en la figura 2;

la figura 4 es una vista en perspectiva de la boquilla de chorreo y la boquilla auxiliar de aire ilustradas en la figura 3;

10 la figura 5 es una vista frontal que ilustra las definiciones de los parámetros para la determinación de la estructura de la boquilla de chorreo y la boquilla de aire auxiliar ilustrada en la figura 3; y

la figura 6 es una vista superior que ilustra las definiciones de los parámetros para la determinación de la estructura de la boquilla de chorreo y la boquilla de aire auxiliar ilustrada en la figura 3.

**Descripción detallada**

De aquí en adelante, las implementaciones de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos.

15 Primera Realización

Configuración y Funciones

La figura 1 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de proceso de chorreado de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

20 Un dispositivo 1 de proceso de chorreado es un dispositivo para fabricar un producto chorreado mediante la proyección de un material B de chorreo sobre una pieza de trabajo W que sirve como la pieza de trabajo de la presente invención. Para este propósito, el dispositivo 1 de proceso de chorreado está configurado de tal manera que la boquilla 2 de chorreo que actúa como la primera boquilla y la boquilla 3 de aire auxiliar que actúa como la segunda boquilla están dispuestas sobre el mecanismo 4 de movimiento.

25 La boquilla 2 de chorreo proyecta el material B de chorreo hacia la pieza de trabajo W utilizando aire primario comprimido. El material B de chorreo está constituido normalmente por partículas duras tales como granalla de acero, partículas de acero, trozos de alambre, alúmina, perlas de vidrio o arena silícea.

30 La boquilla 3 de aire auxiliar, a su vez, proyecta aire A auxiliar como aire comprimido secundario con el fin de ajustar el intervalo de difusión del material B de chorreo. En consecuencia, la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar están conectadas mediante tubos al sistema 5 de suministro que suministra el material B de chorreo, el aire comprimido primario utilizado para proyectar el material B de chorreo, y el aire comprimido secundario que actúa como aire A auxiliar.

35 El sistema 5 de suministro se controla mediante el sistema 6 de control. Más concretamente, se puede ajustar la cantidad de material B de chorreo, la presión, la velocidad de flujo y el caudal del aire comprimido primario, y la presión, la velocidad de flujo y el caudal de aire comprimido secundario través del control de proceso ejecutado en el sistema 5 de suministro mediante el sistema 6 de control.

40 El mecanismo 4 de movimiento es un dispositivo para mover la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar sobre la pieza de trabajo W. En el ejemplo ilustrado, la pieza de trabajo es un componente de un avión en el que un tirante estructural W2 que tiene una sección transversal en forma de I está unido al panel W1 en forma de placa. Por lo tanto, una dirección de movimiento de la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar corresponde a la dirección longitudinal del tirante estructural W2. Además, la superficie frontal del panel W1 y las respectivas superficies interiores del tirante estructural W2 constituyen las superficies chorreadas a ser sometidas al proceso de chorreado.

45 Más concretamente, las superficies chorreadas del tirante estructural W2 son una superficie S1 de primer chorreado, una superficie S2 de segundo chorreado y una superficie S3 de tercer chorreado. La superficie S1 de primer chorreado es sustancialmente paralela a la superficie frontal del panel W1. La superficie S2 de segundo chorreado es ortogonal a la superficie S1 de primer chorreado. La superficie S3 de tercer chorreado es ortogonal a la superficie S2 de segundo chorreado.

50 Además la sección transversal del tirante estructural W2 presenta una línea de simetría y por lo tanto las superficies chorreadas aparecen a cada lado de la misma. Por lo tanto, las dos boquillas 2 de chorreo y las dos boquillas 3 de aire auxiliar están unidas al mecanismo 4 de movimiento de acuerdo con la forma del tirante estructural W2.

No es necesario decir que, un tirante estructural que tenga una sección transversal asimétrica o un tirante estructural que no tenga una sección transversal en forma de I también se puede someter a un proceso de chorreo. En este caso, las boquillas 2 de chorreo y las boquillas 3 de aire auxiliar se han de proporcionar en número adecuado y en posiciones adecuadas de acuerdo con la forma de la pieza de trabajo W.

5 La boquilla 2 de chorreo se configura para proyectar el material B de chorreo contra la superficie S1 de primer chorreado de la pieza de trabajo W desde una dirección diagonal de manera que el material B de chorreo que impacta sobre y rebota en la superficie S1 de primer chorreado impacta sobre la superficie S2 de segundo chorreado de la pieza de trabajo W, que está inclinada con respecto a superficie S1 de primer chorreado. Por ejemplo, el material B de chorreo se puede proyectar desde una dirección que tenga una inclinación de 45° con respecto a la superficie S1 de primer chorreado.

10 Mediante el establecimiento de condiciones tales como la dirección de la proyección del material B de chorreo y la presión del aire comprimido primario utilizado para proyectar el material B de chorreo de forma apropiada, el material B de chorreo que impacta sobre y rebota en la superficie S2 de segundo chorreado de la pieza de trabajo W puede provocar a continuación que impacte sobre la superficie S3 de tercer chorreado, la cual está inclinada con respecto a la superficie S2 de segundo chorreado, como se ilustra en el dibujo.

15 La boquilla 3 de aire auxiliar, por su parte, tiene un orificio de expulsión en forma de ranura. La boquilla 3 de aire auxiliar está configurada de tal manera que cuando el aire A auxiliar se proyecta a través de la ranura, se forma una película de aire A auxiliar en un plano inclinado respecto a la superficie S1 de primer chorreado.

20 Por lo tanto, se puede suprimir la difusión del material B de chorreo en una dirección inapropiada mediante la película de aire A auxiliar. El aire A auxiliar se puede proyectar desde una dirección que tenga 40° de inclinación con respecto a la superficie S1 de primer chorreado, por ejemplo.

25 Las condiciones tales como la presión, la velocidad de flujo y el caudal del aire A auxiliar proyectado por la boquilla 3 de aire auxiliar en particular se pueden controlar mediante el sistema 6 de control. Como resultado, el intervalo de difusión del material B de chorreo se puede ajustar de forma variable con el fin de permanecer dentro de un intervalo apropiado.

#### Operación y Acciones

A continuación, se describirá un método de proceso de chorreado que utiliza el dispositivo 1 de proceso de chorreado.

30 En primer lugar, el posicionamiento se realiza mediante el accionamiento del mecanismo 4 de movimiento para mover la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar a las posiciones apropiadas para chorrear la pieza de trabajo W.

A continuación, bajo el control del sistema 6 de control, el aire A auxiliar se suministra a la boquilla 3 de aire auxiliar desde el sistema 5 de suministro a una presión predeterminada, una velocidad de flujo predeterminada y un caudal predeterminado.

35 Como resultado, el aire A auxiliar para ajustar el intervalo de difusión del material B de chorreo se proyecta desde la boquilla 3 de aire auxiliar. El orificio de inyección de la boquilla 3 de aire auxiliar tiene forma de ranura. Por lo tanto, se forma una película de aire auxiliar con una inclinación respecto de la superficie S1 de primer chorreado.

Mientras tanto, bajo el control del sistema 6 de control, el material B de chorreo y el aire comprimido primario se suministran a la boquilla 2 de chorreo desde el sistema 5 de suministro.

40 Normalmente, el material B de chorreo se entremezcla con el aire comprimido primario en las proximidades de la boquilla 2 de chorreo. Como resultado, el material B de chorreo se proyecta hacia la pieza de trabajo W desde la boquilla 2 de chorreo mediante el aire comprimido primario.

45 El material B de chorreo proyectado impacta sobre y rebota en la superficie S1 de primer chorreado que forma una superficie interior del tirante estructural W2. El material B de chorreo que impacta sobre y rebota en la superficie S1 de primer chorreado impacta sobre y rebota en la superficie S2 de segundo chorreado que forma otra superficie interior del tirante estructural W2.

50 Además, siempre y cuando las condiciones son apropiadas, el material B de chorreo que impacta sobre y rebota en la superficie S2 de segundo chorreado impacta sobre la superficie S3 de tercer chorreado que forma una superficie interior adicional del tirante estructural W2. Como resultado, una zona del tirante estructural W2 sobre la que impacta el material B de chorreo se chorrea.

Además, el mecanismo 4 de movimiento se acciona para mover la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar sobre la pieza de trabajo W. En otras palabras, la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar se mueven en la dirección longitudinal del tirante estructural W2. Como resultado, las superficies interiores del tirante estructural W2 se chorrean secuencialmente en la dirección longitudinal, por lo que se fabrica un producto chorreado

como la pieza de trabajo W chorreada.

En otras palabras, con el dispositivo 1 de proceso de chorreado descrito anteriormente, mediante la proyección de aire A auxiliar de forma separada del material B de chorreo de manera que el intervalo de difusión del material B de chorreo se establezca como un intervalo apropiado, una pluralidad de superficies, tales como las superficies interiores del tirante estructural W2, se pueden chorrear de forma simultánea y eficiente.

Efectos

De acuerdo con el dispositivo 1 de proceso de chorreado, por lo tanto, una pluralidad de superficies se pueden chorrear simultáneamente en condiciones más favorables. Más concretamente, se puede suprimir la difusión del material B de chorreo en una dirección diferente a las superficies de la pieza de trabajo W mediante la cortina o corriente de aire formada por el aire A auxiliar. Como resultado, el material B de chorreo puede ser guiado hacia la cara de la superficie chorreada de la pieza de trabajo W.

Por consiguiente, se puede asegurar una cantidad de material B de chorreo requerido para impactar sobre las superficies chorreadas de la pieza de trabajo W. Como resultado, el proceso de chorreado con el propósito de activación o similar de la superficie frontal de la pieza de trabajo W se puede realizar de manera eficiente.

Además, la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar pueden estar constituidas por boquillas de propósito general. En particular, el orificio de chorreo de la boquilla 2 tiene una forma isótropa, y por lo tanto el desgaste que se produce en la boquilla 2 de chorreo cuando el material B de chorreo se proyecta se puede reducir en comparación con una boquilla especial que tenga un orificio de chorreo anisótropo. En otras palabras, el desgaste sobre la boquilla 2 de chorreo se puede equiparar al desgaste producido en una boquilla de propósito general existente.

Por lo tanto, el proceso de chorreado se puede llevar a cabo de forma eficiente y automática no solamente sobre un material de acero que tenga una sección transversal en forma de I o en forma de H, sino también en una pieza de trabajo que tenga una estructura complicada, tal como un componente de un avión o un componente de un barco. Además, el proceso de chorreado se puede llevar a cabo con el propósito de realizar un proceso de imprimación durante la pintura o similar y la superficie de proceso tal como el decapado y el granallado.

Segunda Realización

La figura 2 es una vista que ilustra una configuración de un dispositivo de proceso de chorreado de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

Un dispositivo 1A de proceso de chorreado de acuerdo con la segunda realización, ilustrado en la figura 2, difiere del dispositivo 1 de proceso de chorreado de acuerdo con la primera realización, ilustrado en la figura 1, en que el aire A auxiliar se proyecta con el fin de ampliar la zona de difusión del material B de chorreo.

Todas las otras configuraciones y acciones del dispositivo 1A de proceso de chorreado de acuerdo con la segunda realización son sustancialmente idénticos al dispositivo 1 de proceso de chorreado de acuerdo con la primera realización. Por lo tanto, a configuraciones idénticas se han asignado símbolos de referencia idénticos, y la descripción de los mismos se ha omitido.

En el dispositivo 1A de proceso de chorreado, la boquilla 2 de chorreo que funciona como la primera boquilla se configura para proyectar el material B de chorreo hacia la superficie S1 de primer chorreado de la pieza de trabajo W.

La boquilla 3 de aire auxiliar, que funciona como la segunda boquilla, por otra parte, está configurada para ampliar el intervalo de difusión del material B de chorreo por la proyección del aire comprimido secundario como aire A auxiliar.

Más concretamente, la boquilla 3 de aire auxiliar está configurada para variar la dirección de la proyección de al menos una parte del material B de chorreo proyectado hacia la superficie S1 de primer chorreado desde la boquilla 2 de chorreo de manera que el material B de chorreo se orienta hacia la superficie S2 de segundo chorreado, que tiene una dirección normal diferente de la superficie S1 de primer chorreado, mediante la proyección del aire A auxiliar.

Como resultado, el intervalo de difusión del material B de chorreo se puede ampliar a un intervalo orientado hacia ambas la superficie S1 de primer chorreado y la superficie S2 de segundo chorreado.

En el ejemplo ilustrado, la pieza de trabajo W es el tirante estructural W2 con forma de I, y por lo tanto la boquilla 2 de chorreo está dispuesta de tal manera que el material B de chorreo se proyecta en una dirección horizontal. La boquilla 3 de aire auxiliar, por su parte, está dispuesta en las proximidades de la boquilla 2 de chorreo.

Una orientación de la boquilla 3 de aire auxiliar se ajusta de manera que una parte del material B de chorreo se pueda orientar hacia la superficie S2 de segundo chorreado mediante el aire A auxiliar. En consecuencia, el mecanismo 4 de movimiento tiene una estructura en forma de pórtico.

Téngase en cuenta que el intervalo de difusión del material B de chorreo se puede ajustar de forma variable no solamente mediante el ajuste de la orientación de la boquilla 3 de aire auxiliar, sino también mediante condiciones de control tales como la presión, la velocidad de flujo y el caudal de aire A auxiliar proyectado desde la boquilla 3 de aire auxiliar utilizando el sistema 6 de control.

5 La figura 3 es una vista frontal que ilustra ejemplos estructurales preferentes de la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar ilustrados en la figura 2. La figura 4 es una vista en perspectiva de la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar ilustradas en la figura 3.

La figura 5 es una vista frontal que ilustra las definiciones de los parámetros para determinar la estructura de la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar ilustradas en la figura 3. La figura 6 es una vista superior que ilustra las definiciones de los parámetros para determinar la estructura de la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar ilustradas en la figura 3.

Como se ilustra en las figuras 3 y 4, la boquilla 3 de aire auxiliar se configura preferentemente de manera que el aire auxiliar A se proyecta hacia la salida de la boquilla 2 de chorreo desde una dirección diferente a la dirección en la que el material B de chorreo se proyecta desde la boquilla 2 de chorreo.

15 En otras palabras, el intervalo de difusión del material B de chorreo se puede ampliar de forma efectiva mediante la aplicación de aire A auxiliar de ésta antes de que el material B de chorreo se difunde.

Por lo tanto, en los ejemplos ilustrados en las figuras 3 y 4, la boquilla 3 de aire auxiliar está unida a la boquilla 2 de chorreo para formar una estructura integral. Téngase en cuenta que la boquilla 2 de chorreo está provista de un orificio Bin de suministro para el material B de chorreo y un orificio Ain de suministro para el aire comprimido primario utilizado para proyectar el material B. El material B de chorreo se entremezcla con el aire comprimido primario en las proximidades del orificio de chorreo de la boquilla 2 de chorreo.

Más concretamente, como se ilustra en las figuras 5 y 6, se confirmó en un ensayo de proceso de chorreo real que es extremadamente eficaz disponer la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar de manera que se cumpla la relación  $d2 / 2 \leq L1 \leq 5 \times d2$  y la relación  $d1 / 2 \leq L2 \leq 4 \times d1$ , donde  $d1$  es el diámetro interior de la boquilla 2 de chorreo,  $d2$  es el diámetro interior de la boquilla 3 de aire auxiliar,  $L1$  es la distancia entre el eje central de la boquilla 3 de aire auxiliar y el extremo superior de la boquilla 2 de chorreo, y  $L2$  es la distancia entre el eje central de la boquilla 2 de chorreo y el extremo superior de la boquilla 3 de aire auxiliar.

El intervalo de difusión del material B de chorreo también se puede ampliar mediante la configuración de la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar de tal manera que se cumpla la relación de  $d2 < d1$ . En otras palabras, cuando el diámetro interior  $d2$  de la boquilla 3 de aire auxiliar se hace más pequeño que el diámetro interior  $d1$  de la boquilla 2 de chorreo, la dirección de chorreo de una parte del material B de chorreo proyectada hacia la superficie S1 de primer chorreado desde la boquilla 2 de chorreo se puede variar con el fin de orientarla hacia la superficie S2 de segundo chorreado mediante la proyección de aire A auxiliar.

En particular, mediante la proyección de aire A auxiliar, el material B de chorreo proyectado hacia la superficie S1 de primer chorreado se puede bifurcar. Cuando, en este caso, se acciona el mecanismo 4 de movimiento en la dirección longitudinal del tirante estructural W2 en forma de I, la superficie S1 de primer chorreado se chorrea dos veces. Como resultado, se puede obtener un efecto de chorreado fiable en relación a la superficie S1 de primer chorreado.

Téngase en cuenta que cuando solamente la superficie S2 de segundo chorreado que funciona como una superficie interior del lado superior del tirante estructural W2 con forma de H se ha de someter al proceso de chorreado, el diámetro interior  $d1$  de la boquilla 2 de chorreo y el diámetro  $d2$  de la boquilla 3 de aire auxiliar pueden determinarse de tal manera que se cumpla la relación  $d2 \geq d1$ . En otras palabras, el diámetro  $d1$  interior de la boquilla 2 de chorreo se puede ajustar para que sea igual o menor que el diámetro  $d2$  interior de la boquilla 3 de aire auxiliar.

En este caso, casi todo el material B de chorreo proyectado hacia la superficie S1 de primer chorreado se orienta hacia la superficie S2 de segundo chorreo. En otras palabras, en vez de ampliar el intervalo de difusión del material B de chorreo mediante la proyección de aire A auxiliar, se puede variar la dirección de la difusión del material B de chorreo mediante la proyección de aire A auxiliar.

Como se ilustra en las figuras 3 y 4, independientemente de si el intervalo de difusión del material B de chorreo ha de ser ampliado o se ha de variar la dirección de la difusión del material B de chorreo, es eficiente configurar la boquilla 3 de aire auxiliar de tal manera que cuando la boquilla 3 de aire auxiliar se proyecta, el aire A auxiliar se proyecta en una dirección que se puede considerar ortogonal a la dirección en la que el material B de chorreo es proyectado desde la boquilla 2 de chorreo.

De esta manera, mediante la determinación de la orientación de la boquilla 3 de aire auxiliar, la pérdida de energía en el aire auxiliar se puede minimizar. Además, mediante el control de las condiciones tales como la presión, la velocidad de flujo y el caudal de aire A auxiliar utilizando el sistema 6 de control, el intervalo de difusión ajustable de forma variable del material B de chorreo se puede ampliar. En otras palabras, la dirección de difusión de una parte

del material B de chorreo se puede doblar idealmente en 90°.

Con el dispositivo 1A de proceso de chorreado de acuerdo con la segunda realización, descrito anteriormente, se pueden obtener efectos similares a los del dispositivo 1 de proceso de chorreado de acuerdo con la primera realización.

- 5 Además, la boquilla 2 de chorreo y la boquilla 3 de aire auxiliar pueden estar constituidas por boquillas de propósito general. En concreto, la boquilla 3 de aire auxiliar puede asimismo estar constituida por una boquilla que tenga un orificio de chorreo isótropo.

- 10 Además, como se ilustra en las figuras 3 y 4, mediante la proyección del aire A auxiliar hacia la salida de la boquilla 2 de chorreo de tal manera que el aire A auxiliar alcance el material B de chorreo antes de la difusión, la dirección de la difusión del material B de chorreo se puede controlar fácilmente. En otras palabras, el intervalo de difusión del material B de chorreo se puede ajustar mediante el aire A auxiliar proyectado bajo condiciones realistas.

**Lista de signos de referencia**

- 1 dispositivo de proceso de chorreado
- 2 boquilla de chorreo
- 15 3 boquilla de aire auxiliar
- 4 mecanismo de movimiento
- 5 sistema de suministro
- 6 sistema de control
- A aire auxiliar
- 20 B material de chorreo
- W pieza de trabajo
- W1 panel
- W2 tirante estructural
- S1 superficie de primer chorreado
- 25 S2 superficie de segundo chorreado
- S3 superficie de tercer chorreado
- L1 distancia
- L2 distancia
- d1 diámetro interior de la boquilla 2 de chorreo
- 30 d2 diámetro interior de la boquilla 3 de aire auxiliar

**REIVINDICACIONES**

1.- Un dispositivo (1) de proceso de chorreado que comprende:

- una primera boquilla (2) que está adaptada para proyectar un material (B) de chorreo hacia una pieza de trabajo (W) utilizando aire comprimido primario;

5 - una segunda boquilla (3) que está adaptada para proyectar aire (A) comprimido secundario para ajustar un intervalo de difusión del material (B) de chorreo;

- un mecanismo (4) de movimiento que está adaptado para mover la primera boquilla (2) y la segunda boquilla (3) sobre la pieza de trabajo (W),

caracterizado porque:

10 la segunda boquilla (3) está adaptada para expandir el intervalo de difusión o variar la dirección de difusión del material (B) de chorreo mediante la proyección del aire (A) comprimido secundario.

2.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1,

15 en el que la segunda boquilla (3) está adaptada para proyectar el aire (A) comprimido secundario hacia una salida de la primera boquilla (2) desde una dirección diferente de la dirección en la que el material (B) de chorreo se proyecta desde la primera boquilla (2).

3.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,

20 en el que la segunda boquilla (3) está adaptada para variar la dirección de proyección de al menos una parte del material (B) de chorreo que se proyecta desde la primera boquilla (2) hacia una superficie S1 de primer chorreado de la pieza de trabajo (W) de tal manera que el material (B) de chorreo está orientado hacia una superficie S2 de segundo chorreado, que tiene una dirección normal diferente de la superficie S1 de primer chorreado, mediante la proyección del aire (A) comprimido secundario, por lo que el intervalo de difusión del material (B) de chorreo se expande a un intervalo orientado hacia ambas la superficie S1 de primer chorreado y la superficie S2 de segundo chorreado.

4.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

25 en el que la segunda boquilla (3) está adaptada para proyectar el aire (A) comprimido secundario en una dirección cuya dirección proyectada se puede considerar ortogonal a la dirección en la que el material (B) de chorreo se proyecta desde la primera boquilla (2).

5.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,

30 que comprende además un sistema (6) de control que está adaptado para ajustar de forma variable el intervalo de difusión del material (B) de chorreo mediante las condiciones de control del aire (A) comprimido secundario proyectado desde la segunda boquilla (3).

6.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,

en el que la primera boquilla (2) y la segunda boquilla (3) están configuradas de tal manera que se cumple la relación de  $d_2 < d_1$ ,

35 donde  $d_1$  es el diámetro interior de la primera boquilla (2) y  $d_2$  es el diámetro interior de la segunda boquilla (3).

7.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4,

donde la primera boquilla (2) y la segunda boquilla (3) están dispuestas de tal manera que se cumple la relación de  $d_2 / 2 \leq L_1 \leq 5 \times d_2$ ,

40 donde  $d_2$  es el diámetro interior de la segunda boquilla (3), y  $L_1$  es la distancia entre el eje central de la segunda boquilla (3) y el extremo superior de la primera boquilla (2).

8.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 o 7,

donde la primera boquilla (2) y la segunda boquilla (3) están dispuestas de tal manera que se cumple la relación de  $d_1 / 2 \leq L_2 \leq 4 \times d_1$ ,

45 donde  $d_1$  es el diámetro interior de la primera boquilla (2) y  $L_2$  es la distancia entre el eje central de la primera boquilla (2) y el extremo superior de la segunda boquilla (3).

9.- Un método de proceso de chorreado para la fabricación de un producto de chorreo en el que el dispositivo de

proceso de chorreado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 se utiliza para llevar a cabo el proceso de chorreado.

10.- Un método de proceso de chorreado que comprende:

5 - la proyección de un material (B) de chorreo hacia la pieza de trabajo (W) desde una primera boquilla (2) utilizando aire comprimido primario;

- la proyección de aire (A) comprimido secundario desde una segunda boquilla (3) para ajustar el intervalo de difusión del material (B) de chorreo; y

- la fabricación de un producto chorreado mediante el movimiento de la primera boquilla (2) y la segunda boquilla (3) sobre la pieza de trabajo (W),

10 caracterizado porque:

la segunda boquilla (3) está adaptada para ampliar el intervalo de difusión o variar la dirección de la difusión del material (B) de chorreo mediante la proyección de aire (A) comprimido secundario.

FIG.1

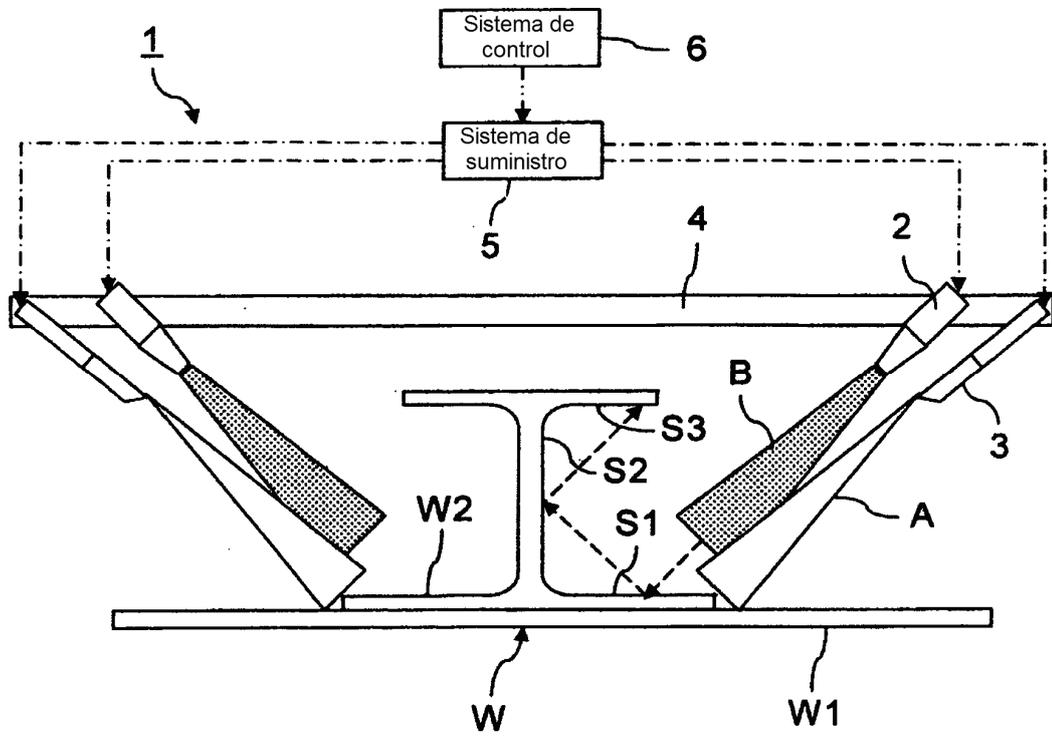


FIG. 2

