

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 475**

51 Int. Cl.:

B24C 1/10 (2006.01)

B24C 3/32 (2006.01)

B24C 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2008 E 08851884 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2216136**

54 Título: **Elemento de reflexión de granallado y procedimiento de granallado que utiliza el elemento**

30 Prioridad:

20.11.2007 JP 2007300472

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

23.04.2015

73 Titular/es:

**NHK SPRING CO., LTD. (100.0%)
10 Fukuura 3-chome, Kanazawa-ku
Yokohama-shi, Kanagawa-ken 236-0004, JP**

72 Inventor/es:

**TANGE, AKIRA;
SUGAWARA, MASATO;
SUMIYOSHI, ISAO;
TAKAHASHI, KEN;
WAKABAYASHI, YUTAKA y
KAWAI, MASAYOSHI**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 534 475 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

Elemento de reflexión de granallado y procedimiento de granallado que utiliza el elemento

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un elemento de reflexión para el granallado y a un procedimiento de granallado con el elemento de reflexión. En particular, se refiere a una mejora en una técnica de proyección de granalla hacia una superficie interior de un hueco de un tubo.

Estado de la técnica

- 10 En un procedimiento de granallado se proyecta granalla hacia una superficie a trabajar, formándose una superficie limpia donde se ha eliminado la superficie o se proporciona a la superficie una tensión residual de compresión mediante una deformación plástica de la misma. Así, el procedimiento de granallado resulta ventajoso para mejorar la vida útil y la fiabilidad del trabajo. Como dispositivos de proyección de granallado se utilizan dispositivos de tipo presión directa, donde la granalla es inyectada y transportada mediante un gas comprimido, y dispositivos de tipo succión, donde la granalla se incluye en un flujo gaseoso que tiene una diferencia de presión.

- 20 El procedimiento de granallado se utiliza para un tubo (por ejemplo, un estabilizador hueco o un resorte helicoidal hueco) con un hueco. En un tubo, se reduce el espesor de una pared del mismo con el fin de reducir su peso. El tubo no puede romperse desde una superficie exterior, que normalmente se somete a un granallado, pero puede romperse desde una superficie interior del mismo. Por tanto, la superficie interior se somete a un granallado, con lo que pueden mejorarse al mismo tiempo la reducción de peso, reduciendo el espesor de la pared del tubo, y la vida útil.

- 30 En este procedimiento de granallado se utilizan diversos elementos especiales para proyectar la granalla hacia una superficie interior de un hueco de un tubo. Por ejemplo, en una técnica propuesta en Shotpeener Summer 2004, se prevé como elemento especial una manguera en una abertura de una tobera situada en un lado de proyección de granalla, disponiéndose dicha manguera en una superficie interior de un hueco de un tubo.

- 35 Sin embargo, en la técnica propuesta en Shotpeener Summer 2004, dependiendo del diámetro interior del hueco del tubo y de su forma, la manguera no puede pasar a lo largo de la superficie interior del hueco. En este caso, si el diámetro interior de la manguera es pequeño, disminuye la cantidad de granalla proyectada. Por ello, se requiere un cambio de manguera en función del diámetro interior del hueco del tubo y de su forma, siendo necesario cambiar el ajuste del aparato de granallado. Por tanto, dado que se emplea tiempo y que aumenta el coste, la viabilidad y la versatilidad general son insuficientes.
- 40

Para solucionar el problema arriba mencionado, la publicación de la solicitud de patente japonesa no examinada nº H5-138535 ha propuesto prever, como elemento especial, un elemento de reflexión en una superficie interior de un hueco de un tubo en forma de barra, de manera que mire hacia una abertura de entrada de una tobera. En esta técnica, el tubo se mueve mediante un dispositivo motor a lo largo de una dirección axial del tubo, de manera que el elemento de reflexión se mueve en relación con la superficie interior del hueco del tubo.

Sin embargo, en la técnica propuesta en la publicación de la solicitud de patente japonesa no examinada nº H5-138535, se mueve la totalidad del tubo en relación con la tobera y el elemento de reflexión, por lo que resulta difícil aplicar esta técnica a un hueco de un tubo que presente una parte curva.

En lugar de un procedimiento de granallado, por ejemplo, la publicación de la solicitud de patente japonesa no examinada nº 2002-137166 ha propuesto una técnica consistente en proporcionar una tensión residual de compresión a una superficie interior de un hueco de un tubo utilizando un aparato de mejora superficial. En el aparato de mejora superficial de esta técnica se hace rotar una parte de árbol y un elemento de colisión unido a la misma y se hace colisionar el elemento de colisión con la superficie interior del hueco del tubo. Sin embargo, en atención al uso práctico, resulta difícil realizar esta técnica.

El documento WO 99/29470 A1 describe un elemento de reflexión para el granallado que se utiliza para reflejar la granalla proyectada en el granallado y que comprende un alambre y una parte reflectora prevista alrededor del alambre.

Descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un elemento de reflexión para el granallado y un procedimiento de granallado con el elemento de reflexión, que puedan mejorar la viabilidad y la versatilidad y que puedan utilizarse fácilmente en una superficie interior de un hueco de una parte curva de un tubo.

Según un aspecto de la presente invención, para reflejar la granalla proyectada en el granallado se utiliza un elemento de reflexión para granallado provisto de las características de la reivindicación 1. El elemento de reflexión incluye: un alambre; una parte de reflexión prevista alrededor del alambre y que refleja la granalla; una parte guía fijada a ambos lados de la parte de reflexión alrededor del alambre y tiene un hueco a través del cual pasa la granalla en una dirección axial del alambre.

En el aspecto de la presente invención, la parte de reflexión está prevista alrededor del alambre, y la parte guía está fijada a ambos lados de la parte de reflexión alrededor del alambre. Así, cuando la parte de reflexión está dispuesta en la superficie interior del hueco del tubo, la parte de reflexión está a una distancia predeterminada con respecto al eje del tubo en su hueco. Cuando se proyecta granalla sobre la superficie interior desde una abertura de entrada del hueco del tubo donde se dispone el elemento de reflexión como se ha descrito, la granalla llega a la parte de reflexión a través del hueco de la parte guía del lado

de entrada y, así, es reflejada hacia la superficie interior del hueco del tubo. Una vez que la granalla ha colisionado con la superficie interior del hueco del tubo, ésta se expulsa por la abertura de salida a través del hueco de la parte guía del lado de salida.

- 5 Dado que la granalla es así reflejada por el elemento de reflexión hacia la superficie interior del hueco del tubo, el flujo de granalla puede controlarse ajustando adecuadamente la posición de la formación, el ángulo de inclinación de la superficie de reflexión de la parte de reflexión, etcétera. Así es posible realizar el granallado en una parte deseada de la superficie interior del hueco del tubo. Si se mueve el alambre por la superficie interior del hueco del tubo durante la proyección de la granalla, el granallado puede realizarse en una pluralidad de partes deseadas o puede realizarse secuencialmente en una región deseada a lo largo de la dirección axial del hueco del tubo.

- Los efectos del elemento de reflexión de la presente invención pueden ser máximos cuando se utiliza el elemento de reflexión para un tubo que presenta una parte curva. En la técnica convencional, como se muestra en la Fig. 9, cuando el tubo W presenta una parte curva P, el flujo de la granalla es excéntrico en una parte exterior P_2 de la superficie interior (es decir una parte exterior de superficie interior P_2) del hueco en la parte curva P debido a la fuerza centrífuga o similar. Debido a esto, el granallado puede ser suficiente en la parte exterior de la superficie interior P_2 del hueco en la parte curva P, pero es posible que en una parte interior P_1 de la superficie interior (es decir una parte interior de superficie interior P_1) del hueco en la parte curva P sea insuficiente. En la Fig. 9, la flecha f indica una línea de granalla que atraviesa la parte exterior de la superficie interior desde la abertura entrada del tubo W hacia la parte curva P, y la flecha f' indica una línea de granalla que atraviesa la parte interior de la superficie interior desde la abertura de entrada del tubo W hacia la parte curva P.

- En cambio, como se muestra en la Fig. 4, en el elemento de reflexión 1 de la presente invención, cuando la parte de reflexión 20 prevista alrededor del alambre 10 atraviesa la parte curva P durante la proyección de la granalla, es posible reflejar la granalla por la superficie de reflexión hacia la parte interior de la superficie interior del hueco en la parte curva ajustando adecuadamente la posición de formación de la parte de reflexión, el ángulo de inclinación de la superficie de reflexión de la misma, etcétera. Así, dado que es posible mantener al mínimo la tendencia de la granalla a moverse hacia la parte exterior de la superficie interior del hueco de la parte curva P, el procesado de la superficie interior del tubo W puede ser uniforme. Como resultado, puede reducirse el espesor de la pared del tubo W, el tubo W puede ser resistente y al mismo tiempo puede disminuirse el peso del tubo W. En la Fig. 4, el número de referencia 40 indica un medio de fijación para una parte guía 30.

- En el elemento de reflexión 1 de la presente invención, con el fin de lograr con el granallado los efectos arriba mencionados, la función de la parte guía 30 es importante cuando dicha parte guía 30 atraviesa la parte curva P. Si la parte guía 30 no estuviese prevista a ambos lados de la parte de reflexión 20 alrededor del alambre 10, la parte de reflexión 20 se situaría excéntricamente hacia la parte

interior de la superficie interior del hueco en la parte curva P, igual que el tramo de alambre 10 mostrado en la Fig. 8 cuando atraviesa la parte curva P. Por ello, el espacio que queda entre la parte de reflexión 20 y la parte interior de la superficie interior del hueco en la parte curva P sería pequeño, con lo que resultaría difícil
5 lograr los efectos de reflexión mediante la parte de reflexión 20.

En cambio, en el elemento de reflexión mostrado en la Fig. 4, dado que la parte guía 30 está fijada a ambos lados de la parte de reflexión 20 alrededor del alambre 10, la situación de la parte de reflexión 20 cuando ésta atraviesa la parte curva P puede ajustarse en una posición deseada (por ejemplo próxima al centro
10 del diámetro interior del hueco de la parte curva P) ajustando adecuadamente la posición de formación de la parte de reflexión, el ángulo de inclinación de la superficie de reflexión de la misma, etcétera. Por tanto, es posible lograr los efectos de reflexión mediante la parte de reflexión 20, de manera que pueden conseguirse con el granallado los efectos arriba mencionados.

En esta realización, el granallado puede realizarse eficazmente en los lugares deseados de la superficie interior del hueco del tubo, pudiendo lograrse este efecto mediante la estructura sencilla consistente en la parte de reflexión y la parte guía previstas alrededor del alambre. Dado que el movimiento de la parte de reflexión y la parte guía en el hueco del tubo puede realizarse utilizando el
20 alambre, no es necesario cambiar la cantidad de granalla proyectada de acuerdo con la forma del tubo. Como resultado, es posible mejorar la viabilidad y la versatilidad y el elemento de reflexión puede utilizarse fácilmente en la superficie interior del hueco del tubo con la parte curva.

Según una realización preferente de la presente invención, el elemento de reflexión puede presentar diversas construcciones con el fin de realizar el granallado eficazmente. Por ejemplo, la parte de reflexión puede estar prevista con posibilidad de giro alrededor del alambre. En esta característica, la parte de reflexión puede girar adecuadamente alrededor del alambre cuando recibe los impactos de la granalla, la presión de gas o similares, pudiendo la parte de
25 reflexión realizar la reflexión eficazmente.

Según otro aspecto de la presente invención, un procedimiento de granallado incluye el elemento de reflexión de la presente invención, reflejando el elemento de reflexión granalla hacia la superficie interior del tubo. En este aspecto de la presente invención pueden lograrse los mismos efectos que los del elemento de
35 reflexión de la presente invención.

Según una realización preferente de la presente invención, el procedimiento de granallado puede presentar diversas construcciones con el fin de realizar el granallado eficazmente. Por ejemplo, en el procedimiento de granallado, el hueco del tubo puede tener dos aberturas a ambos lados del tubo. Al proyectar la
40 granalla, ésta puede inyectarse desde una (abertura de entrada) de las aberturas hacia la superficie interior utilizando un dispositivo inyector y la granalla expulsada por la otra (abertura de salida) de las aberturas puede ser recogida por un dispositivo colector. En este caso es deseable controlar que el caudal de gas recogido por el dispositivo colector no sea menor que el caudal de gas inyectado

por el dispositivo inyector. En general, la velocidad de movimiento de la granalla puede disminuir de acuerdo con el movimiento de la granalla que se mueve desde la abertura de entrada hasta la abertura de salida al pasar por la superficie interior del hueco del tubo. Sin embargo, en la característica de la presente invención
5 arriba mencionada, dado que se controla que el caudal de gas recogido por el dispositivo colector no sea menor que el caudal de gas inyectado por el dispositivo de proyección de granalla, puede inhibirse la disminución en la velocidad de movimiento de la granalla por la superficie interior del hueco del tubo, de manera que el granallado puede realizarse eficazmente.

10 **Efectos de la invención**

De acuerdo con el elemento de reflexión para granallado y el procedimiento de granallado que lo utiliza, es posible mejorar la viabilidad y la versatilidad y el elemento de reflexión puede utilizarse fácilmente en la superficie interior del hueco del tubo con la parte curva.

15 **Breve descripción de las figuras**

- Fig. 1: vista en perspectiva que muestra una estructura de un elemento de reflexión de una realización según la presente invención.
- Fig. 2: vista frontal que muestra una parte de reflexión del elemento de reflexión mostrado en la Fig. 1.
- 20 Fig. 3: vista frontal que muestra una parte guía del elemento de reflexión mostrado en la Fig. 1.
- Fig. 4: vista en sección transversal que muestra un ejemplo de un estado donde el elemento de reflexión de la presente invención atraviesa una parte curva de un tubo.
- 25 Fig. 5: vista frontal que muestra una construcción esquemática de un aparato de granallado que utiliza el elemento de reflexión de una realización según la presente invención.
- Fig. 6: diagrama que explica un punto de medición en el que se mide una tensión residual en un tubo.
- 30 Fig. 7: gráfico que muestra los resultados de la tensión residual medida en cada punto de medida de un tubo.
- Fig. 8: vista en sección transversal que muestra un tramo de un alambre en una parte curva de tubo.
- Fig. 9: vista en sección transversal que explica una línea de granalla en
35 una parte curva de tubo en el granallado convencional.

Explicación de los números de referencia

El número de referencia 1 indica un elemento de reflexión, el número de referencia 10 indica un alambre, el número de referencia 20 indica una parte de reflexión, el número de referencia 30 indica una parte guía, el número de referencia 33 indica un hueco de paso de granalla, el número de referencia 120 indica un dispositivo de proyección de granalla (dispositivo inyector), el número de referencia 170 indica un dispositivo colector (dispositivo colector), el símbolo de referencia P indica una parte curva y el símbolo de referencia W indica un tubo.

Mejor forma de realización de la invención

1. Construcción de la realización

10 A. Construcción del elemento de reflexión

A continuación se explica una realización de la presente invención con referencia a las figuras. La Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra una estructura de un elemento de reflexión 1 de una realización según la presente invención. La Fig. 2 es una vista frontal que muestra una parte de reflexión 20 del elemento de reflexión 1 mostrado en la Fig. 1. La Fig. 3 es una vista frontal que muestra una parte guía 30 del elemento de reflexión 1 de la Fig. 1. El elemento de reflexión 1 está equipado con un alambre 10. La parte de reflexión 20, que refleja la granalla, está prevista con posibilidad de giro alrededor del alambre 10. Las partes guía 30, que guían la parte de reflexión 20, están fijadas a ambos lados de la parte de reflexión 20 alrededor del alambre 10. Como medio para fijar la parte guía 30 al alambre 10 se utiliza por ejemplo una espiga de engarce 40. El alambre 10 es un alambre hiperelástico o similar, que es convenientemente resistente al desgaste y elástico para moverse en un tubo curvo.

Como se muestra en la Fig. 2, por ejemplo el elemento de reflexión 20 tiene un orificio para alambre 21 y unas palas 22. El alambre 10 atraviesa el orificio para alambre 21. Las palas 22 se extienden desde el orificio para alambre 21 en dirección radial hacia el exterior. Por ejemplo, las palas 22 son rotacionalmente simétricas con respecto al orificio para alambre 21. Por ejemplo, el número de palas 22, que están separadas 90 grados unas de otras, es cuatro. Cada pala 22 tiene una parte terminal delantera 22A, una parte en sección decreciente 22B y una parte terminal trasera 22C. La parte terminal trasera 22C tiene una sección transversal mayor que la de la parte terminal delantera 22A. La parte de sección decreciente 22B tiene una superficie inclinada que une entre sí suavemente la parte terminal delantera 22A y la parte terminal trasera 22C, y la parte de sección decreciente 22B tiene un espesor que aumenta desde la parte terminal delantera 22A hasta la parte terminal trasera 22C. La superficie inclinada de la parte de sección decreciente 22B hace de superficie de reflexión para reflejar la granalla.

La parte guía 30 tiene un orificio para alambre 31, unas partes de apoyo 32 y unos orificios de paso de granalla 33. Las partes de apoyo 32 se extienden desde el orificio para alambre 31 al exterior en dirección radial. Los orificios de paso de granalla 33 están formados entre las partes de apoyo 32. Por ejemplo, las partes de apoyo 32 son rotacionalmente simétricas con respecto al orificio para alambre 31. Por ejemplo, el número de partes de apoyo 32, que están separadas 120

grados unas de otras, es tres. Entre las partes de apoyo 32 adyacentes se conforman unos espacios abiertos como orificios de paso de granalla 33. La parte guía 30 tiene convenientemente un diámetro mayor que el de la parte de reflexión 20. Dado que la parte guía 30 está fijada mediante la espiga de engarce 40, se impide el movimiento de la parte guía 30 en una dirección axial del alambre 10, incluso aunque la parte guía 30 reciba impactos de la granalla, la presión de gas o similares. La espiga de engarce 40 próxima a los dos lados de la parte de reflexión 20 limita el movimiento de esta parte de reflexión 20 en la dirección axial del alambre 10 en una distancia predeterminada.

El elemento de reflexión 1 es un ejemplo del elemento de reflexión de la presente invención. El elemento de reflexión 1 no está limitado a las características arriba indicadas y puede modificarse dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la parte de reflexión 20 puede estar fijada mediante un medio de fijación (por ejemplo la espiga de engarce 40). En esta característica, aunque la parte de reflexión 20 reciba impactos de la granalla, la presión de gas o similares, se impide la rotación de la parte de reflexión 20 alrededor del alambre 10 y se impide el movimiento de la parte de reflexión 20 en la dirección axial del alambre 10. La forma de la pala 22 puede ser rotacionalmente simétrica, y por ejemplo ser cónica. Alternativamente, la forma de la pala 22 puede tener una superficie de reflexión que mire en una dirección predeterminada. La pala 22 tiene una forma que refleja la granalla en una dirección deseada, determinándose la dirección de reflexión en función de si la parte de reflexión 20 está fijada al alambre 10 o no y ajustando adecuadamente la posición de formación, el ángulo de inclinación de la superficie de reflexión de la pala 22, etcétera.

Por ejemplo, la parte guía 30 puede tener una forma tal que la granalla pueda pasar a su través. El número de partes guía 30 puede ser plural, si es necesario. En este caso, se ajusta adecuadamente la posición de cada una de las partes guía 30. Por ejemplo, el medio para fijar la parte guía 30 al alambre 10 puede no limitarse a la espiga de engarce 40 y puede ser otro medio.

B. Construcción del aparato de granallado

A continuación se explica un aparato de granallado 100 que utiliza el elemento de reflexión 1, en referencia principalmente a la Fig. 5. La Fig. 5 es una vista frontal que muestra una construcción esquemática del aparato de granallado 100 que utiliza el elemento de reflexión 1. Por ejemplo, el aparato de granallado 100 es un aparato de granallado de tipo presión directa, donde la granalla es inyectada y transportada por un gas comprimido. El aparato de granallado 100 está equipado con un soporte de fijación 110, un dispositivo de proyección de granalla 120, una parte de transporte de granalla 130, una parte de proyección de granalla 140, una parte de separación 150, una parte de recogida de granalla 160, un dispositivo colector 170, un mecanismo de transporte de alambre 180 y una parte de expulsión de alambre 190. En la Fig. 5, las flechas indican la dirección de flujo de la granalla.

Sobre el soporte de fijación 110 está fijado por ejemplo un estabilizador hueco como tubo W. El estabilizador hueco tiene una parte de torsión N, unos brazos O

y unas partes curvas P. La parte de torsión N está fijada sobre el soporte de fijación 110. Los brazos O se extienden hacia abajo desde ambos lados de la parte de torsión N. Las partes curvas unen entre sí la parte de torsión N y los brazos O. El elemento de reflexión 1 está dispuesto en un hueco del tubo W. En el
 5 elemento de reflexión 1, una parte terminal delantera del alambre 10 está situada en el mecanismo de transporte de alambre 180 y la parte de reflexión 20 está situada en un lado de abertura de entrada del hueco del tubo W. En la parte de reflexión 20, la parte terminal delantera 22A está situada hacia el lado de abertura de entrada del hueco del tubo W, la parte terminal trasera 22C está situada hacia
 10 un lado de abertura de salida del hueco del tubo W y la superficie de reflexión de la parte de sección decreciente 22B está inclinada hacia el lado de abertura de entrada del hueco del tubo W.

El dispositivo de proyección de granalla 120 inyecta granalla mediante un gas comprimido. En la parte de transporte de granalla 130, el dispositivo colector 170,
 15 el dispositivo de proyección de granalla 120 y la parte de proyección de granalla 140 están conectados y la granalla es transportada entre éstos mediante la parte de transporte de granalla 130. La parte de proyección de granalla 140 une entre sí la abertura de entrada del hueco del tubo W y la parte de transporte de granalla 130. En la parte de separación 150, la granalla y el elemento de reflexión 1 se
 20 separan, la granalla se recoge hacia la parte de recogida 160 y el elemento de reflexión 1 se recoge hacia el mecanismo de transporte de alambre 180.

La parte de recogida de granalla 160 une entre sí la parte de separación 150 y el dispositivo colector 170. La granalla expulsada por la abertura de salida del tubo W es transportada al dispositivo colector 170 a través de la parte de recogida de
 25 granalla 160. El dispositivo colector 170 elimina el polvo mezclado con la granalla y transporta la granalla al dispositivo de proyección de granalla 120. En este caso, se controla convenientemente que el caudal de gas recogido por el dispositivo colector 170 sea mayor que el caudal de gas inyectado por el dispositivo de proyección de granalla 120. El mecanismo de transporte de alambre 180 tiene
 30 unas orugas 181 y 182 dispuestas una frente a la otra. En el mecanismo de transporte de alambre 180, las orugas 181 y 182 sujetan el alambre 10 del elemento de reflexión 1 y giran en una dirección predeterminada, de manera que el alambre 10 es transportado a la parte de expulsión de alambre 190.

El aparato de granallado 100 es un ejemplo de aparato que utiliza el elemento de reflexión de la presente invención, pudiendo el aparato de granallado 100 ser otro
 35 que pueda utilizar el elemento de reflexión de la presente invención. El tubo W no está limitado a un estabilizador hueco y puede ser un tubo metálico (por ejemplo un resorte hueco) con un hueco.

2. Funcionamiento de la realización

40 A continuación se explica el funcionamiento del aparato de granallado 100 con referencia a las Fig. 1 a 5. En el aparato de granallado 100 se proyecta la granalla sobre la superficie interior del hueco del tubo W mientras se mueve la parte de reflexión 20 del elemento de reflexión 1 a lo largo de la superficie interior del hueco del tubo W, como se ha descrito más arriba.

Cuando el dispositivo de proyección de granalla 120 inyecta granalla mediante un gas comprimido, la granalla se proyecta por la abertura de entrada del hueco del tubo W a través de la parte de transporte de granalla 130 y la parte de proyección de granalla 140. Mientras la granalla proyectada es reflejada hacia la superficie interior del hueco por el elemento de reflexión 1, la granalla se mueve en el hueco y es expulsada por la abertura de salida del hueco del tubo W. La granalla expulsada se recoge en la parte de recogida de granalla 160 y se transporta al dispositivo colector 170. Una vez que el dispositivo colector 170 ha eliminado el polvo mezclado con la granalla transportada, la granalla se transporta al dispositivo de proyección de granalla 120 y se utiliza de nuevo para proyectarla.

Durante esta proyección de la granalla, el elemento de reflexión 1 se mueve por la superficie interior del hueco del tubo W. Una vez que ha comenzado la proyección de la granalla, el alambre 10 del elemento de reflexión 1 es transportado hacia la parte de expulsión de alambre 190 por el mecanismo de transporte de alambre 180. Por tanto, la parte de reflexión 20 del elemento de reflexión 1 se mueve por la superficie interior del hueco del tubo W desde la abertura de entrada del hueco del tubo W hasta la abertura de salida del mismo.

En este caso, la granalla, que se proyecta hacia la superficie interior del hueco del tubo W, alcanza la parte de reflexión 20 a través de los orificios de paso de granalla 33 de la parte guía 30 del lado de entrada y se refleja hacia la superficie interior del hueco del tubo W. En particular, en esta realización, dado que la parte de reflexión 20 está prevista con posibilidad de giro, la parte de reflexión 20 gira adecuadamente cuando recibe los impactos de la granalla, la presión de gas o similares. Dado que la forma de las palas 22 del elemento de reflexión 1 es rotacionalmente simétrica con respecto al eje del alambre 10, la granalla es reflejada aleatoriamente hacia la superficie interior del hueco del tubo W por la superficie de reflexión de la parte de sección decreciente 22B de la pala 22. Esta granalla se expulsa por la abertura de salida del hueco del tubo W a través de los orificios de paso de granalla 33 después de que haya colisionado con la superficie interior del hueco del tubo W.

La parte de reflexión 20 está guiada por la parte guía 30, que está prevista a ambos lados de la parte de reflexión 20, con el fin de que esté situada a una distancia predeterminada con respecto al eje del tubo W en el hueco del tubo W. En este caso, por ejemplo, el eje de la parte de reflexión 20 está situado en la región próxima al eje del tubo W. En particular, este guiado mediante la parte guía 30 resulta ventajoso para el caso en que la parte de reflexión 20 atraviesa la parte curva P, como se muestra en la Fig. 4. Por tanto, dado que la granalla se refleja hacia la parte interior de superficie interior en el hueco del tubo W mediante la superficie de reflexión de la parte de sección decreciente 22B de la pala 22, es posible minimizar la tendencia de la granalla a moverse hacia la parte exterior de la superficie interior del hueco de la parte curva P. Este efecto puede conseguirse de una manera fiable si la parte guía 30 tiene un diámetro mayor que el de la parte de reflexión 20.

Como se ha descrito más arriba, se proyecta la granalla sobre la superficie interior del hueco del tubo W mientras se mueve la parte de reflexión 20 del elemento de

reflexión 1 por la superficie interior del hueco del tubo W. Por tanto, dado que el granallado puede realizarse en toda la superficie del hueco del tubo W, el estado procesado de la superficie interior del tubo W puede ser uniforme. Como resultado, dado que es posible reducir el espesor de la pared del tubo W, el tubo W puede ser resistente y al mismo tiempo puede disminuirse su peso.

En esta realización, el granallado puede realizarse eficazmente en los lugares deseados de la superficie interior del hueco del tubo, y este efecto puede lograrse utilizando la estructura sencilla consistente en la parte de reflexión 20 y la parte guía 30 previstas alrededor del alambre 10. Dado que el movimiento de la parte de reflexión 20 y la parte guía 30 en el hueco del tubo W puede realizarse utilizando el alambre 10, no es necesario cambiar la cantidad de granalla proyectada de acuerdo con la forma del tubo W. Como resultado, es posible mejorar la viabilidad y la versatilidad y el elemento de reflexión 1 puede utilizarse fácilmente en la superficie interior del hueco del tubo W con la parte curva.

En particular, dado que la parte de reflexión 20 está prevista con posibilidad de giro alrededor del alambre 10, la parte de reflexión 20 puede girar adecuadamente alrededor del alambre 10 cuando recibe los impactos de la granalla, la presión de gas o similares, de manera que puede mejorarse la eficacia de reflexión. Debido a que se controla que el caudal de gas recogido por el dispositivo colector 170 sea mayor que el caudal de gas inyectado por el dispositivo de proyección de granalla 120, puede inhibirse la disminución en la velocidad de movimiento por la superficie interior del hueco del tubo W, de manera que el granallado puede realizarse eficazmente.

La explicación de la realización según la presente invención utiliza la característica en la que la parte de reflexión 20 se mueve secuencialmente por la superficie interior del hueco del tubo W. La presente invención no está limitada a esta característica y pueden utilizarse diversas modificaciones. Por ejemplo se detiene la parte de reflexión sobre la superficie interior del hueco del tubo W y se realiza la proyección de la granalla. Así, el granallado puede realizarse sobre el lugar deseado de la superficie interior del hueco del tubo W. Además, esta acción se repite, de manera que el granallado puede realizarse sobre varios lugares deseados en la superficie interior del hueco del tubo W.

Ejemplo

A continuación se explica la realización de la presente invención con referencia al ejemplo. En un ejemplo de la presente invención se utilizó el aparato de granallado mostrado en la Fig. 5 y se realizó un granallado sobre la superficie interior del hueco del tubo W, que es un estabilizador, mientras se movía por el interior de éste el elemento de reflexión de la presente invención mostrado en la Fig. 1. En un ejemplo comparativo se utilizó el aparato de granallado mostrado en la Fig. 5 y se realizó un granallado sobre la superficie interior del hueco del tubo W igual que en el ejemplo, excepto por el hecho de que no se utilizó el elemento de reflexión de la presente invención. La dureza del estabilizador hueco era de aproximadamente 40 HRC (dureza Rockwell escala C). El alambre del elemento de reflexión era un alambre cortado con un diámetro de 0,67 mm.

En el ejemplo y el ejemplo comparativo se realizó una medición de tensión residual en los tubos W sometidos a granallado. Como se muestra en la Fig. 6, los puntos de medición fueron los puntos de parte exterior y los puntos de parte interior de la superficie interior indicados con las referencias A a C en la parte curva P del lado de entrada, y los puntos de medición fueron los puntos de parte exterior y los puntos de parte interior de la superficie interior indicados con las referencias D a F en la parte curva P del lado de salida. Las flechas de la Fig. 6 indican el lado de proyección de granalla y el lado de expulsión de granalla.

En el ejemplo, como se muestra en la Fig. 7, se proporcionó una tensión residual de compresión de -300 MPa a -600 MPa en todos los puntos de parte exterior y puntos de parte interior de la superficie interior indicados con las referencias A a F en la parte curva P. En cambio, en el ejemplo comparativo, la tensión residual de compresión proporcionada en todos los puntos de parte exterior y puntos de parte interior de la superficie interior indicados con las referencias A a F en la parte curva P fue aproximadamente igual a cero.

Como confirman los resultados arriba indicados, cuando la granalla se proyectó en el tubo con la parte curva utilizando el elemento de reflexión de la presente invención fue posible realizar el granallado sobre la parte interior de la superficie interior del hueco de la parte curva con la misma eficacia que sobre la parte exterior de la superficie interior del mismo. Por tanto, se confirmó que el elemento de reflexión de la presente invención podía mejorar la vida útil de la superficie interior del hueco del tubo y la durabilidad del mismo y que con ello se podían lograr los efectos de la presente invención. En el ejemplo, el tubo W no se limitaba al estabilizador hueco, pudiendo ser un resorte helicoidal hueco.

25

REIVINDICACIONES

1. Elemento de reflexión (1) para el granallado, que se utiliza para reflejar granalla proyectada en el granallado y que comprende:
un alambre (10); y
5 una parte de reflexión (20), que está prevista alrededor del alambre (10) y que refleja la granalla;
caracterizado por
una parte guía (30) que está fijada a ambos lados de la parte de reflexión (20) alrededor del alambre (10) y tiene un hueco a través del cual pasa la granalla en una dirección axial del alambre (10), estando la parte de reflexión (20) prevista con posibilidad de giro alrededor del alambre (10).
10
2. Elemento de reflexión (1) para el granallado según la reivindicación 1, caracterizado porque el número de la parte guía (30) prevista a ambos lados de la parte de reflexión (20) alrededor del alambre (10) es plural.
- 15 3. Procedimiento de granallado que comprende:
el elemento de reflexión (1) para granallado según una de las reivindicaciones 1 a 2, donde
el elemento de reflexión (1) está dispuesto en una superficie interior de un hueco de un tubo (W) y
20 el elemento de reflexión (1) refleja la granalla hacia la superficie interior del tubo (W).
4. Procedimiento de granallado según la reivindicación 3, caracterizado porque el tubo (W) tiene al menos una parte curva (P).
- 25 5. Procedimiento de granallado según la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque el alambre (10) se mueve por la superficie interior del hueco del tubo (W) a lo largo de una dirección axial del hueco del tubo (W) durante la proyección de la granalla.
6. Procedimiento de granallado según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque
30 el hueco tiene dos aberturas en ambos lados del tubo (W), y
durante la proyección de la granalla, la granalla se inyecta desde una de las aberturas hacia la superficie interior utilizando un dispositivo inyector (120),

la granalla se refleja hacia la superficie interior del hueco mediante la parte de reflexión (20), de manera que se realiza un granallado sobre la superficie interior del hueco del tubo (W),

5 la granalla expulsada por la otra de las aberturas se recoge mediante un dispositivo colector (170) y

se controla que el caudal de gas recogido por el dispositivo colector (170) no sea menor que el caudal de gas inyectado por el dispositivo inyector (120).

Fig. 1

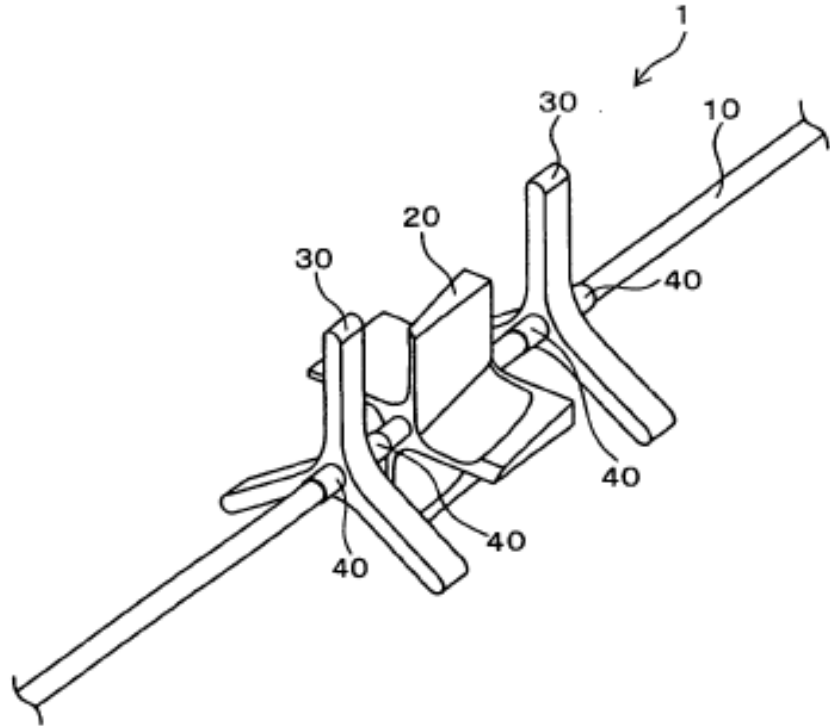


Fig. 2

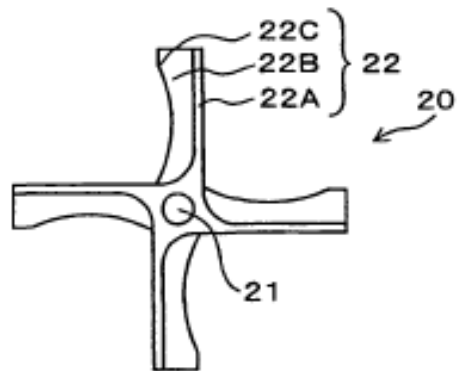


Fig. 3

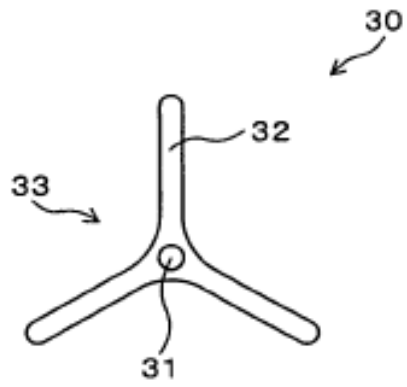


Fig. 4

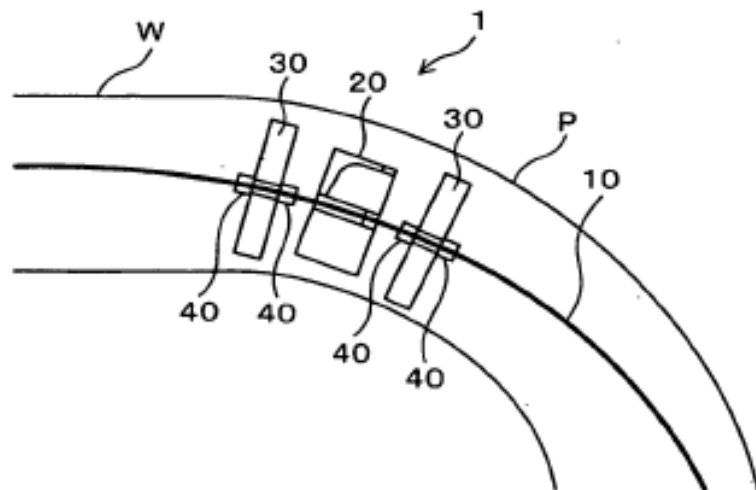


Fig. 5

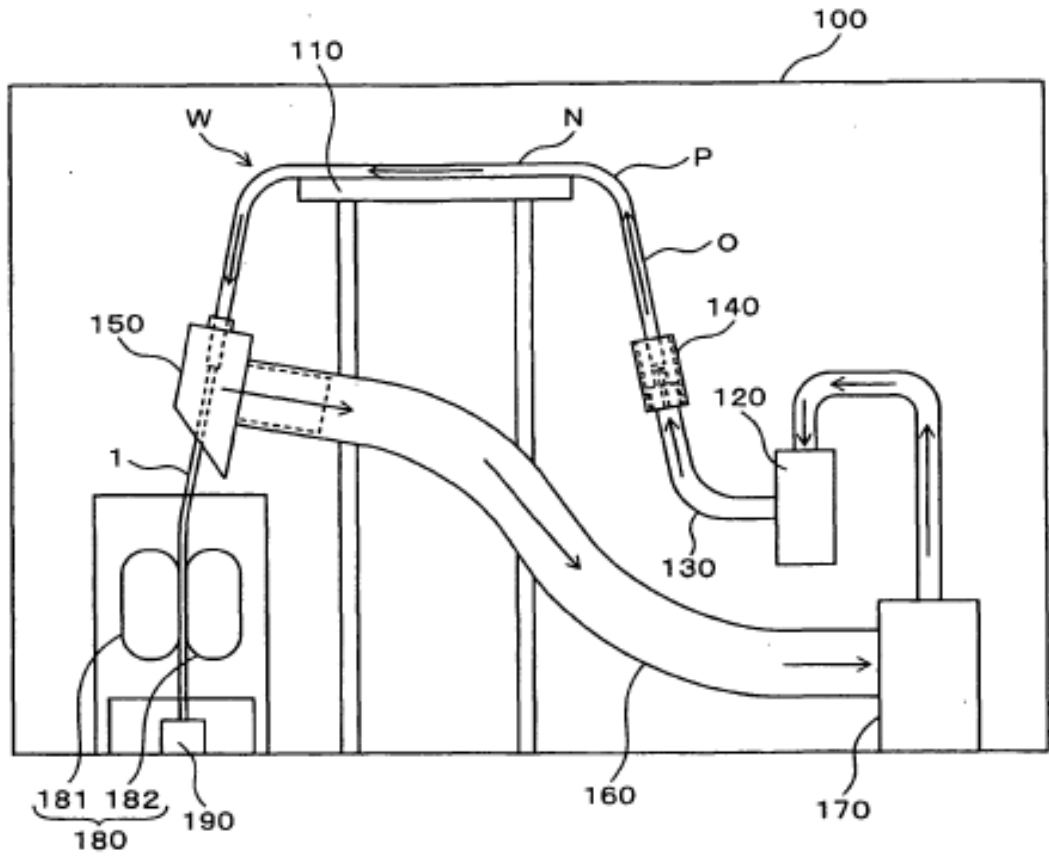


Fig. 6

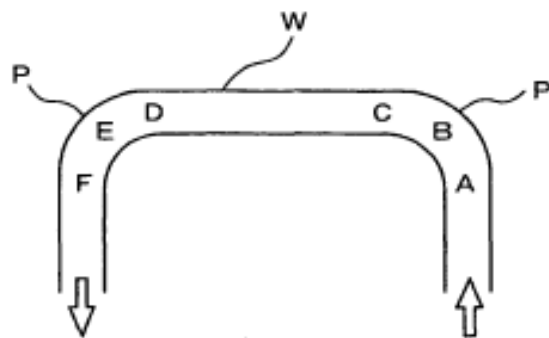


Fig. 7

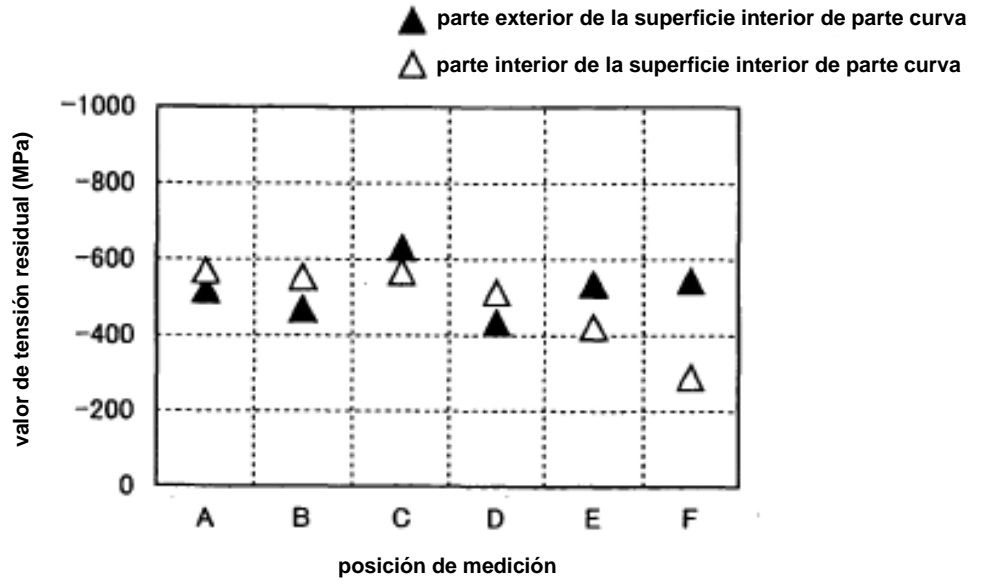


Fig. 8

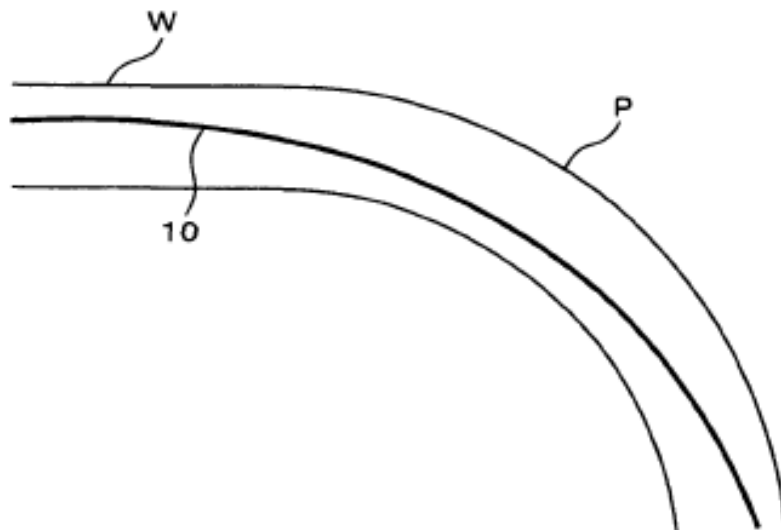


Fig. 9

