

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 025**

51 Int. Cl.:

B05B 1/24 (2006.01)

B05B 9/00 (2006.01)

B05B 1/00 (2006.01)

B22D 11/124 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2013** **E 13004835 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** **EP 2719464**

54 Título: **Tobera criogénica y método correspondiente**

30 Prioridad:

11.10.2012 EP 12007072

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

16.07.2018

73 Titular/es:

**LINDE AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Klosterhofstrasse 1
80331 München, DE**

72 Inventor/es:

KAMM, VOLKER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 676 025 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

Tobera criogénica y método correspondiente

La presente invención se refiere a un método para expulsar un fluido criogénico mediante una tobera criogénica de este tipo.

5 Para numerosas aplicaciones, la refrigeración directa utilizando fluidos criogénicos (también denominados gases criogénicos) es ventajosa. En la presente memoria, el fluido criogénico se expulsa desde una tobera criogénica, en donde se coloca un objeto a refrigerar directamente delante de la abertura de la tobera.

10 Durante las fases, en las que no es necesario refrigerar un objeto, se interrumpe convenientemente el flujo de fluido criogénico a través de la tobera criogénica. Durante dicha interrupción, por ejemplo, se puede realizar un mecanizado o procesado del objeto colocado delante de la abertura de la tobera.

15 Si, posteriormente, se necesita una refrigeración adicional del objeto, las toberas de la técnica anterior no pueden proporcionar fluido criogénico en estado líquido de forma inmediata, lo que es necesario para refrigerar el objeto. Más bien, a medida que la tobera adquiere una temperatura más alta durante dicha interrupción del flujo de fluido criogénico, se producirá inicialmente una evaporación de fluido criogénico que conducirá a retrasos significativos en el procesado adicional del objeto.

Ejemplos típicos de dichas aplicaciones de refrigeración criogénica son las aplicaciones de laminación de Al.

El objetivo de la invención es minimizar los retrasos durante el procesado de los objetos, que se refrigeran, intermitente o continuamente, mediante refrigeración criogénica directa.

20 Este objetivo se resuelve con un método de acuerdo con la reivindicación 1. El método inventivo para expulsar un fluido criogénico mediante una tobera criogénica de este tipo se caracteriza por que el medio refrigerante se hace pasar a través de dicho al menos un canal de fluido en los momentos en los que la expulsión del fluido criogénico a través del orificio de tobera se interrumpe.

25 El preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a partir del documento de EE.UU. 2008/0196416 A1. De acuerdo con la invención, el al menos un canal de fluido provisto en el cuerpo de tobera se puede utilizar para transportar o hacer circular un fluido de refrigeración a través del cuerpo de tobera, garantizando de este modo que la tobera se pueda mantener lo suficientemente fría en todo momento, incluso en los momentos en los que se interrumpe la refrigeración de un objeto mediante la expulsión de fluido criogénico a través de los orificios de tobera.

30 De acuerdo con la invención, una tobera criogénica se puede mantener en todo momento en un estado de espera, sin que la tobera deba expulsar un fluido criogénico real. Mediante el uso de una tobera criogénica de acuerdo con la invención, se puede asegurar que se puede proporcionar de forma instantánea una refrigeración criogénica deseada, tan pronto como el fluido criogénico sea expulsado desde la tobera.

Las formas de realización ventajosas de la invención son el objeto de estudio de las reivindicaciones dependientes.

35 De acuerdo con una forma de realización preferida, el canal de suministro se puede poner en comunicación fluida con el al menos un canal de refrigeración. De este modo, es posible utilizar el mismo fluido criogénico para refrigerar un objeto (mediante la expulsión a través de los orificios de tobera) y para refrigerar el cuerpo de tobera.

De acuerdo con la invención, el fluido criogénico que entra en el volumen de tobera a través del canal de suministro se puede dirigir hacia el al menos un canal de refrigeración, especialmente durante los momentos en los que se interrumpe una expulsión de fluido criogénico a través de los orificios de tobera. Esta medida permite un uso particularmente eficiente del fluido criogénico.

40 Convenientemente, se proporcionan medios de control para dirigir el fluido criogénico suministrado a través del canal de suministro al volumen de tobera y/o los canales de refrigeración. Por medio de dichos medios de control, se puede proporcionar una distribución eficiente del fluido criogénico.

La tobera criogénica inventiva es especialmente adecuada para pulverizar o expulsar nitrógeno líquido.

45 De vez en cuando, las acciones de mantenimiento o las operaciones de reparación se tienen que llevar a cabo para retener o restaurar la función deseada de la tobera criogénica. Entonces, no solo es necesario detener el funcionamiento de la tobera criogénica, sino también calentar la tobera criogénica. En dichos casos, se prefiere pasar un medio de calentamiento a través de dicho al menos un canal de fluido de dicha tobera criogénica. El fluido de calentamiento calentará la tobera criogénica de manera que el trabajo de mantenimiento se pueda iniciar antes. El tiempo de inactividad de la tobera criogénica se puede acortar considerablemente.

50 De acuerdo con una forma de realización preferida, se utiliza un medio gaseoso como fluido de calentamiento. Los medios de calentamiento preferidos son en particular los gases inertes, tales como el nitrógeno gaseoso.

Otras ventajas y formas de realización de la invención se harán evidentes a partir de la descripción y las figuras adjuntas.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra una primera forma de realización preferida de una tobera criogénica de acuerdo con la invención, utilizada para la refrigeración criogénica directa de un objeto en una vista de perfil esquemática.

Forma de realización preferida de la invención

- 5 En la Figura 1, una forma de realización preferida de una tobera criogénica de acuerdo con la invención se designa generalmente como 100. Se utiliza para la refrigeración criogénica directa de un objeto 200, por ejemplo para refrigerar un rodillo para laminar láminas de aluminio.

10 La tobera criogénica 100 comprende un cuerpo de tobera 110 que define un volumen de tobera 120 y al menos un orificio de tobera 122. Un canal de suministro para suministrar un fluido criogénico, por ejemplo nitrógeno líquido (LIN), al volumen de tobera 120 se designa como 114.

El fluido criogénico que entra en el volumen de tobera 120 a través del canal de suministro 114 se expulsa a través de al menos un orificio de tobera 122. Después de salir del al menos un orificio de tobera 122, el fluido criogénico incide sobre el objeto 200, proporcionando de este modo una refrigeración criogénica directa efectiva.

15 El cuerpo de tobera 110 se dota además de canales de refrigeración 124, a través de los cuales se puede transportar o hacer circular un fluido criogénico. El fluido criogénico que fluye a través de los canales de refrigeración 124 puede ser el mismo fluido proporcionado a través del canal de suministro 114 para el objetivo de refrigeración 200. Además, se puede proporcionar como un fluido criogénico diferente. Es posible proporcionar fluido criogénico para los canales de refrigeración 124 a través del canal de suministro 114. También es posible un suministro diferente para proporcionar fluido criogénico a los canales de refrigeración 124.

20 Al proporcionar flujo de fluido criogénico a través de canales de refrigeración 124 en el cuerpo de tobera 110, se puede efectuar una refrigeración efectiva de la tobera criogénica 100 durante los momentos en los que se interrumpe la refrigeración del cuerpo 200 (es decir, el paso del fluido criogénico a través de los orificios de tobera 122). Al garantizar que el cuerpo de tobera 110 se refrigera de este modo en todo momento, se pueden minimizar los retardos en la refrigeración del objeto 200 después de la reanudación de la refrigeración directa mediante la
25 expulsión de fluido criogénico a través de los orificios 122. Según se mencionó anteriormente, en los sistemas de la técnica anterior, después de la reanudación de la refrigeración, se tuvo que tener en cuenta una evaporación inicial de fluido criogénico debido a un calentamiento del cuerpo de tobera durante la interrupción de la refrigeración real.

30 Los canales de refrigeración 124 también se pueden utilizar para calentar la tobera criogénica 100, por ejemplo para la operación de mantenimiento. En ese caso, se hace pasar un fluido de calentamiento, especialmente nitrógeno gaseoso caliente, a través de los canales de refrigeración 124 después de que se haya detenido el flujo de fluido criogénico a través de los orificios de tobera 122. De este modo, se reducirá el tiempo de inactividad para el mantenimiento o la reparación de la tobera criogénica 100.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para expulsar un fluido criogénico mediante una tobera criogénica que comprende un cuerpo de tobera (110) que define un volumen de tobera (120), un canal de suministro (114) para suministrar fluido criogénico al volumen de tobera (120) y al menos un orificio de tobera (122) para expulsar fluido criogénico del volumen de tobera (120),
- en donde el cuerpo de tobera (110) se dota con al menos un canal de fluido (124) y por que un medio de refrigeración se hace pasar a través de dicho al menos un canal de fluido (124),
- caracterizado por que el medio de refrigeración se hace pasar a través de dicho al menos un canal de fluido (124) durante los momentos en los que se interrumpe la expulsión del fluido criogénico a través del orificio de tobera.
- 10 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el nitrógeno líquido se hace pasar a través de dicho al menos un canal de fluido (124).
3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el canal de suministro (114) se pone en comunicación fluida con el al menos un canal de fluido (124).
- 15 4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el fluido criogénico que entra en el volumen de tobera (120) a través del canal de suministro (114) se dirige al al menos a un canal de fluido (124), especialmente en los momentos en que se interrumpe una expulsión de fluido criogénico a través de los orificios de tobera (122).
- 20 5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios de control para dirigir el fluido criogénico suministrado a través del canal de suministro (114) al volumen de tobera (120) y/o dentro de los canales de refrigeración (124).

