



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 321 120**

⑤1 Int. Cl.:
C21D 1/00 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05797187 .1**

⑨6 Fecha de presentación : **25.10.2005**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1809775**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

⑤4 Título: **Dispositivo para enfriar objetos largos.**

③0 Prioridad: **11.11.2004 DE 10 2004 054 627**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.06.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.06.2009

⑦3 Titular/es: **Linde Aktiengesellschaft**
Leopoldstrasse 252
80807 München, DE

⑦2 Inventor/es: **Aström, Anders**

⑦4 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 321 120 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 para enfriar objetos largos.

5 La invención concierne a un dispositivo para enfriar objetos largos según el preámbulo de la reivindicación 1. Por objetos largos se entienden alambres, tubos, varillas, aceros para muelles, placas y objetos similares, cuya extensión longitudinal sea sensiblemente mayor que las extensiones en anchura y/o en altura. En la fabricación (fundición o embutición) de tales objetos “sin fin” o después del tratamiento térmico es necesario frecuentemente un enfriamiento rápido (temple) para transformar adecuadamente la estructura.

10 Se conoce por el artículo: “An evaluation of multiple-jet impingement gas quenching of steel rings” de J. Ferrari, N. Lior, del 19 de enero de 2002, un dispositivo en el que se ponen cojinetes de bolas en un campo de boquillas de gas. Para el enfriamiento rápido o temple de los cojinetes de bolas calientes se conducen corrientes de gas hacia los objetos a través de un gran número de boquillas a fin de enfriar estos objetos con rapidez. Este dispositivo es adecuado tan solo para objetos relativamente compactos que no tengan extensiones demasiado grandes.

15 Por la solicitud de patente US 2002/0195753 se conoce un dispositivo para enfriar objetos largos.

20 El cometido de la invención consiste en proponer un dispositivo con el cual se puedan enfriar con gas objetos largos o sin fin de una manera fiable, rápida y económica. Este problema se resuelve según la invención por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Ejecuciones de la invención son objetos de reivindicaciones subordinadas.

25 El dispositivo según la invención presenta dos cámaras o zonas de dimensiones diferentes, estando previsto en la primera cámara (zona de boquillas) un gran número de boquillas que soplan chorros de gas frío hacia el objeto que se ha de enfriar. La segunda zona (tubo de envoltura) es un tubo de envoltura relativamente largo exento de boquillas y rodea al objeto a enfriar sobre una zona bastante larga. La rendija que se forma entre el objeto a enfriar y la pared interior del tubo de envoltura es atravesada por el gas frío, el cual es proyectado desde las boquillas hacia el objeto y enfría a sí aún más el objeto cuando éste se mueve en la dirección del gas o bien lo preenfria cuando la dirección de movimiento del objeto discurre en sentido contrario a la dirección del gas. Mediante una configuración relativamente estrecha de la rendija entre la cámara de enfriamiento y el objeto a enfriar se puede conseguir un contacto relativamente íntimo entre el gas y el objeto, de modo que se aprovecha relativamente bien la acción de enfriamiento del gas. La sección transversal del tubo de envoltura está adaptada al objeto que se ha de enfriar. Cuando el objeto es redondo, el tubo de envoltura es también redondo, y en el caso de varillas rectangulares este tubo es rectangular. El tubo de envoltura rodea estrechamente al objeto, de modo que el gas refrigerante es conducido cerca del objeto.

35 En una realización de la invención puede estar situada en un lado de la zona de boquillas una zona de sellado que se aplique de forma relativamente estrecha al objeto a enfriar e impida que el gas refrigerante escape en esta dirección. Esto tiene la ventaja de que el gas refrigerante fluye solamente en la dirección preferida.

40 En una realización preferida el tubo de envoltura tiene un diámetro más pequeño que el de la zona de boquillas. Resulta así más íntimo el contacto entre el gas y el objeto que se ha de enfriar. La velocidad del gas se hace mayor, a igual presión, a través de la rendija más pequeña y se amplifica la acción de enfriamiento.

45 Como gases pueden utilizarse todos los gases técnicos conocidos. Son ventajosos N₂, H₂, helio o mezclas de N₂-H₂, mezclas de N₂-helio, mezclas de H₂-helio o mezclas ternarias de N₂, H₂ y helio.

50 Preferiblemente, los gases pueden ser reutilizados. Particularmente en el caso de helio, hidrógeno u otros gases caros es beneficioso reutilizar y enfriar los gases en un intercambiador de calor para una pasada adicional o para varias pasadas. En el caso de gases más baratos, como N₂ o CO₂, se puede prescindir de esto.

55 Las dimensiones de los objetos a enfriar pueden extenderse empezando con alambres de aproximadamente 1 mm de diámetro hasta llegar a tubos de cualquier diámetro, es decir, desde algunos centímetros hasta algunos metros de diámetros. Las temperaturas de partida pueden encontrarse en el intervalo de 400 a 1400°C, siendo la temperatura de partida función de la aleación y de las necesidades para realizar el temple. Las presiones del gas durante la inyección del mismo pueden estar comprendidas entre 0 y 10 bares.

Las boquillas para entregar los chorros de gas están orientadas preferiblemente de modo que soplen en dirección radial sobre el objeto a enfriar, con lo que se solicita uniformemente todo el perímetro del objeto.

60 La presión dentro de las boquillas de proyección está comprendida entre 1 y 10 bares y preferiblemente entre 1 y 3 bares, siendo, por ejemplo, de 2 bares, consiguiéndose entonces velocidades de impacto o de choque entre 70 y 200 m/s, preferiblemente entre 10 y 180 m/s. No obstante, son posibles también velocidades de hasta la velocidad del sonido. Para determinados tipos de boquillas, las velocidades de impacto pueden ser incluso superiores a la velocidad del sonido.

65 La distancia preferida entre el objeto a enfriar y la envoltura conductora de gas se ha elegido de modo que la velocidad del gas en la rendija del tubo de envoltura esté comprendida entre 1 y 10 metros por segundo (preferiblemente entre 3 y 6 m/s).

ES 2 321 120 T3

La dirección del gas puede discurrir tanto en el mismo sentido que la dirección del producto como en sentido contrario a la dirección del producto. Cuando una instalación de esta clase está conectada a un horno de calentamiento o a un dispositivo para fundir, embutir o producir el metal, este objeto se mueve siempre en una dirección. El gas puede fluir entonces paralelamente a ésta o en dirección contraria. Se prefiere el flujo de gas en dirección contraria, ya que entonces se consigue un enfriamiento más uniforme. Si no se puede conseguir así un flujo en sentido contrario, el flujo puede desarrollarse también en la dirección del producto.

Si la longitud del dispositivo de enfriamiento no basta para enfriar suficientemente el objeto, se pueden conectar varias de tales unidades una tras otra para conseguir una capacidad de enfriamiento suficiente.

Por otro lado, la rendija entre la envolvente de enfriamiento y el objeto no deberá ser tan pequeña que se origine una considerable contrapresión y se dificulte la salida del gas, de modo que se origine una importante contrapresión frente al gas que sale de las boquillas. Por otra parte, el volumen de gas deberá estar tan controlado que el gas que sale de la unidad no esté inadmisiblemente caliente.

Dentro del tubo pueden instalarse unidades generadores de turbulencia (elementos turbulizadores) que destruyan el flujo laminar, generen turbulencia y, por tanto, conduzcan a un mejor enfriamiento.

La longitud del tubo de envoltura se elige de modo que, junto con la velocidad del producto, se consiga la temperatura final prevista del producto. Esto es posible por medio de una mayor longitud cuando se desee una temperatura final más baja.

Ayudándose de una figura se explica con más detalle una forma de realización de la invención. La figura muestra esquemáticamente el objeto 2 a enfriar, aquí una varilla o un tubo, dentro del dispositivo de enfriamiento según la invención. El dispositivo de enfriamiento según la invención contiene una zona 4 de boquillas y un tubo de envoltura 6 que se une a la zona 4 de boquillas. En la zona 4 de boquillas están dibujadas esquemáticamente las boquillas 8. A la izquierda de la zona 4 de boquillas sigue una zona de sellado 10 que se aplica de forma relativamente estrecha al objeto 2 y que impide una salida del gas hacia la izquierda. Abajo se muestran unos elementos turbulizadores 12 que pueden extenderse también por todo el perímetro del tubo de envoltura.

El funcionamiento es el siguiente:

El objeto 2 a enfriar se mueve de izquierda a derecha o de derecha a izquierda a través del dispositivo según la invención. Para realizar el enfriamiento se insufla gas frío sobre el objeto 2 a través de las boquillas 8. Se enfría así fuertemente el objeto 2 en la zona 4 de las boquillas. El gas circula después hacia la derecha a través de la rendija presente entre el objeto 2 y el tubo de envoltura 6, enfriándose entonces adicionalmente el objeto 2.

Las dimensiones preferidas son:

La longitud del tubo de envoltura es de 2 a 50, preferiblemente 30 a 50 veces mayor que su diámetro, es decir que está situada, por ejemplo, entre 0,1 y 1 m. Las rendijas entre el objeto 2 y el tubo de envoltura 6 están comprendidas entre 5 y 20 mm. Los diámetros de las boquillas son, por ejemplo, de 1,2 mm. La longitud de la zona de las boquillas es de algunos centímetros a decímetros.

Para lograr un buen coeficiente de transmisión de calor deberá cumplirse que:

$$d = 0,1 \text{ a } 0,2 \times H$$

preferiblemente: $d = 0,18 H$ y

$$t = 1 \text{ a } 1,5 \times H$$

preferiblemente: $t = 1,3 H$ con

$$d = \text{diámetro del chorro en m}$$

$$H = \text{distancia al objeto}$$

$$t = \text{distancia entre los centros de las boquillas.}$$

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para enfriar objetos largos (2), que comprende una zona (4) de boquillas cuyo diámetro es mayor que el diámetro del objeto (2) y que contiene un gran número de boquillas (8) que soplan un gas refrigerante sobre el objeto (2), **caracterizado** por un tubo de envoltura (6) exento de boquillas cuyo diámetro es igual o menor que el diámetro de la zona (4) de boquillas.

10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque está prevista una zona de sellado (10).

3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el tubo de envoltura (6) tiene una longitud de 0,1 a 1 m.

15 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se reutiliza el gas refrigerante.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

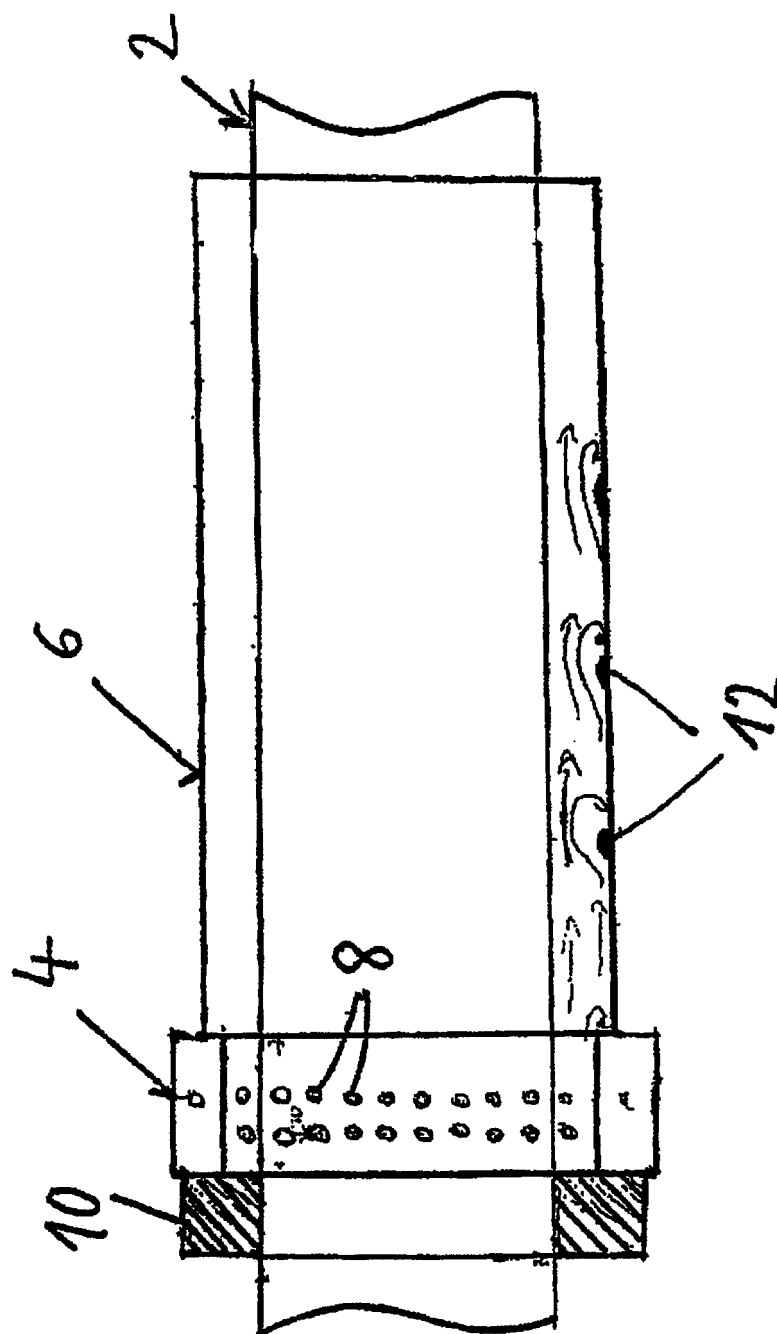


Fig. 1