

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 779**

51 Int. Cl.:

C21D 1/667 (2006.01)
C21D 1/62 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)
B21B 45/02 (2006.01)
F27D 9/00 (2006.01)
C21D 1/673 (2006.01)
C21D 1/613 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2016** **PCT/EP2016/061097**
87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016** **WO16192992**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2016** **E 16724621 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3303640**

54 Título: **Método para el enfriamiento homogéneo y sin contacto de superficies calientes no continuas y dispositivo para ello**

30 Prioridad:

29.05.2015 DE 102015108514
07.08.2015 DE 102015113056

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2021

73 Titular/es:

VOESTALPINE STAHL GMBH (100.0%)
Voest-Alpine-Strasse 3
4020 Linz, AT

72 Inventor/es:

BRUMMAYER, MARKUS y
ETZELSDORFER, KURT

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 808 779 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

Método para el enfriamiento homogéneo y sin contacto de superficies calientes no continuas y dispositivo para ello

[0001] La invención se refiere a un método para el enfriamiento homogéneo y sin contacto de superficies calientes, primarias y no continuas, y dispositivo para ello.

5 [0002] En el ámbito técnico, se requiere enfriamiento en muchos campos, por ejemplo, cuando tienen que enfriarse pletinas planas, pero también cuando tienen que enfriarse, por ejemplo, superficies de vidrio durante la producción de vidrio o unidades de procesador o similares.

10 [0003] Los sistemas de enfriamiento anteriores son muy complicados o siguen siendo muy sencillos, por ejemplo a través del soplado de aire o con otros fluidos, en particular agua o aceite, presentando la desventaja de que en la superficie siempre se forman condiciones de flujo desfavorables e incontroladas que se convierten en un problema cuando se requiere un enfriamiento definido en particular.

15 [0004] En general, se asume en el estado de la técnica que existen condiciones de flujo desfavorables en la superficie plana que enfriar, el llamado flujo cruzado, y estas producen temperaturas de superficie heterogéneas. Esto es, en particular, desventajoso cuando en el área de la superficie también se necesitan temperaturas homogéneas para lograr características materiales homogéneas. En particular, unas temperaturas de superficie no homogéneas también pueden generar una deformación.

20 [0005] De US 5.871.686 se conoce un dispositivo de enfriamiento para bandas de acero en movimiento en el que existe una pluralidad de barras de enfriamiento transversales a la dirección de avance de la banda de acero, y las barras de enfriamiento disponen de boquillas de enfriamiento orientadas hacia la banda de acero, desde las cuales se puede inyectar un fluido de enfriamiento sobre la banda de acero en movimiento.

[0006] De US 2011/0018178 A1 se conoce un dispositivo similar en el que, sin embargo, en lugar de barras de enfriamiento con boquillas, hay una pluralidad de cilindros de enfriamiento orientados hacia la banda en cuyos extremos libres hay aberturas de salida para suministrar fluido a una banda de acero en movimiento.

25 [0007] De DE 69833424 T2 se conoce un dispositivo que dispone de una variedad de barras de enfriamiento que también están orientadas hacia una banda de acero en movimiento y que, de forma comparable al estado de la técnica ya mencionado, actúan sobre la banda de acero con chorros de un fluido de enfriamiento, en donde la banda de acero en movimiento se tensa con rodillos para evitar movimientos que difieran del movimiento de avance unidireccional de la banda.

30 [0008] Además, alcanzar de forma controlada una temperatura deseada predeterminada con métodos de enfriamiento convencionales es tan poco probable como ajustar sistemáticamente cualquier velocidad de enfriamiento deseada hasta una velocidad máxima de enfriamiento alcanzable.

35 [0009] Surgen dificultades particulares cuando hay diferentes espesores de material en una superficie de enfriamiento que deben enfriarse en condiciones de temperatura homogéneas. La tarea de la invención es proporcionar enfriamientos reproducibles, sistemáticos, homogéneos y sin contacto de superficies calientes, primarias y no continuas, hasta una temperatura de superficie definida en pocos segundos.

[0010] La tarea se resuelve con un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

[0011] Los desarrollos ventajosos se caracterizan en las reivindicaciones dependientes.

[0012] Otra tarea es proporcionar un método para el enfriamiento reproducible, sistemático, homogéneo y sin contacto de superficies calientes, primarias y no continuas, hasta una temperatura de superficie definida en pocos segundos.

40 [0013] La tarea se resuelve mediante un método con las características de la reivindicación 7.

[0014] Los desarrollos ventajosos se caracterizan en las reivindicaciones dependientes.

45 [0015] Según la invención, debería ser posible garantizar un enfriamiento a temperaturas de entre 20 a 900 °C, lo que permite una desviación máxima de temperatura de 30 °C dentro de un metro cuadrado. Los medios de enfriamiento utilizados son preferiblemente gases en general tales como gases atmosféricos, gases mezclados, gases inertes, etc., pero también agua u otros fluidos.

[0016] Según la invención, debe ser posible un bajo coste de inversión con bajos costes operativos, elevada disponibilidad del sistema, elevada flexibilidad y la integración sencilla en los procesos de producción existentes.

5 [0017] Según la invención, esto se logra porque la superficie que enfriar se puede mover en el plano X, Y o Z por medio de robots o accionamientos lineales, siendo posible cualquier especificación de las trayectorias de movimiento y las velocidades de las superficies que enfriar. Aquí es preferible la oscilación alrededor de una posición de reposo en el plano X e Y. La oscilación adicional en el plano Z (es decir, la altura) es posible opcionalmente.

[0018] Del mismo modo, es fácilmente posible un enfriamiento de una o ambas caras.

10 [0019] Las unidades de enfriamiento según la invención consisten en boquillas que se disponen a una cierta distancia entre sí. La geometría de las boquillas, es decir, la abertura de salida, va desde geometrías cilíndricas sencillas a formas de realización complejas definidas geométricamente. La unidad de enfriamiento está diseñada de tal manera que el medio que fluye de la pletina caliente encuentra suficiente espacio y, por lo tanto, no se produce flujo cruzado en la superficie que enfriar. Los espacios intermedios entre las boquillas o filas de boquillas se pueden someter a un flujo transversal adicional para aumentar la velocidad de enfriamiento y así prácticamente absorber el refrigerante que fluye de la pletina caliente. Sin embargo, este flujo transversal no debería afectar al refrigerante que fluye desde la boquilla a la pletina, es decir, el chorro libre.

[0020] Según la invención, el patrón de flujo preferible sigue una estructura similar a un panal de abejas en la superficie que enfriar.

20 [0021] El enfriamiento se produce preferiblemente con al menos una lanza de enfriamiento, siendo la lanza de enfriamiento un elemento cilíndrico o similar a una pletina, que además puede estrecharse de una base a una barra de salida de flujo, introduciéndose al menos una boquilla en la barra de salida de flujo. La lanza se configura de forma hueca para que la boquilla se pueda alimentar con un fluido de enfriamiento que salga de la lanza hueca. Las boquillas pueden estar separadas espacialmente entre sí con elementos en forma de cuña, en donde los elementos en forma de cuña también pueden estrechar el espacio para el fluido que fluye hacia la boquilla.

[0022] Esto conlleva en particular una rotación del chorro de fluido que fluye hacia afuera.

25 [0023] Preferiblemente, se dispone una pluralidad de lanzas una junto a la otra, en donde las lanzas están desplazadas entre sí.

[0024] Mediante la disposición desplazada se realiza asimismo un enfriamiento con puntos desplazados entre sí, en donde los puntos que se entrecruzan se enfrían homogéneamente y el fluido que fluye se absorbe en el área entre dos lanzas y se expulsa.

30 [0025] Preferiblemente, el elemento que enfriar, por ejemplo una pletina que enfriar, se mueve en este caso para que el movimiento de la pletina, por un lado, y la disposición desplazada de las boquillas, por otro lado, aseguren que el fluido de enfriamiento fluya sobre todas las áreas de la pletina para lograr un enfriamiento homogéneo.

[0026] La invención se explica a modo de ejemplo mediante un dibujo. En este muestran:

35 Figura 1 una vista en planta de una pluralidad de lanzas con boquillas dispuestas en paralelo entre sí;
 Figura 2 la disposición de las lanzas con boquillas según la sección A-A en la Figura 1;
 Figura 3 una sección longitudinal a través de una lanza con boquillas correspondiente a la línea de intersección C-C en la Figura 2;
 Figura 4 la ampliación del detalle D de la Figura 3 mostrando las boquillas;
 Figura 5 la disposición de las lanzas con boquillas en una vista en perspectiva esquemática;
 40 Figura 6 una ampliación detallada del área del borde de las lanzas con boquillas con un desplazamiento dentro de la disposición de las lanzas;
 Figura 7 una vista en perspectiva de una disposición según la invención de lanzas de enfriamiento que están agrupadas en un bloque de enfriamiento;
 Figura 8 la disposición de la Figura 7 en una vista en perspectiva de la parte posterior;
 45 Figura 9 una vista del interior de las lanzas de enfriamiento según la invención;
 Figura 10 indica las lanzas de enfriamiento con las boquillas, en donde se muestra una pletina que enfriar con la distribución de la temperatura y la distribución de la temperatura del fluido;
 Figura 11 la disposición de la Figura 10 mostrando la distribución de velocidad;
 50 Figura 12 de forma esquemática, la disposición de dos cajas de enfriamiento opuestas con una pluralidad de lanzas de enfriamiento según la invención dispuestas de forma desplazada entre sí y un carro móvil para mover a través de ellas un objeto que enfriar.

[0027] A continuación se describe una forma de realización posible.

[0028] El dispositivo de enfriamiento 1 según la invención tiene al menos una lanza de enfriamiento 2. La lanza de enfriamiento 2 es alargada y está configurada en forma de aleta y tiene una base 3 de lanza de enfriamiento, dos lados anchos 4 de lanza de enfriamiento que se extienden desde la base de lanza de enfriamiento, dos lados estrechos 5 de lanza de enfriamiento que conectan los lados anchos de la lanza de enfriamiento y un canto libre 6 con boquillas.

5 [0029] La lanza de enfriamiento 2 está configurada hueca con una cavidad 7 de lanza de enfriamiento, en donde la cavidad está rodeada de los lados anchos 4 de lanza de enfriamiento, los lados estrechos 5 de lanza de enfriamiento y el canto 6 con boquillas, en donde la lanza de enfriamiento está abierta en la base 3. Con la base 3 de lanza de enfriamiento, la lanza de enfriamiento se introduce en un bastidor 8 de lanza de enfriamiento, en donde el bastidor 8 de lanza de enfriamiento se puede colocar en una caja de suministro de fluido hueca.

10 [0030] En el área del canto 6 con boquillas se coloca una pluralidad de boquillas o aberturas que llegan hasta la cavidad 7 y, por lo tanto, permiten que el fluido salga de la cavidad hacia el exterior a través de las boquillas 10.

[0031] Desde las boquillas se extienden unos canales 11 de boquilla hacia el interior de la cavidad 7, que al menos en el área del canto 6 con boquillas separan las boquillas espacialmente entre sí. Los canales de boquilla están configurados en sección transversal preferiblemente en forma de cuña, para que los canales de boquilla o las boquillas estén separados entre sí mediante nervaduras 12 en forma de cuña. Preferiblemente, los canales de boquilla están configurados de manera que se ensanchan hacia la cavidad 7, para que un fluido entrante se acelere mediante el estrechamiento de los canales de boquilla.

15

[0032] Los lados anchos 4 de lanza de enfriamiento se pueden configurar de forma convergente desde la base 3 de lanza de enfriamiento hasta el canto 6 con boquillas para que la cavidad se estreche hacia el canto 6 con boquillas.

20 [0033] Además, los lados estrechos 5 de lanza de enfriamiento pueden configurarse convergentes o divergentes.

[0034] Preferiblemente, hay al menos dos lanzas de enfriamiento 2 que, con respecto a los lados anchos, se disponen paralelas entre sí, en donde las lanzas de enfriamiento 2 con respecto a la distancia de las boquillas 10 están desplazadas entre sí la mitad de la distancia de la boquilla.

[0035] Además, también puede haber más de dos lanzas de enfriamiento 2.

25 [0036] Las boquillas 10 también pueden configurarse alineadas longitudinalmente con el canto con boquillas con respecto a la extensión del canto con boquillas, pero las boquillas también pueden ser redondas, alineándose de forma ovalada con el canto con boquillas o de forma ovalada transversal al canto con boquillas, o estar configuradas de forma hexagonal, octogonal o poligonal.

[0037] En particular, si las boquillas también son alargadas, en particular ovaladas alargadas o poligonales alargadas, con respecto a la extensión longitudinal del canto con boquillas, se produce una rotación de un chorro de fluido saliente (Figuras 10, 11), en donde por medio de una disposición desplazada la mitad de la distancia de la boquilla se genera un patrón de enfriamiento sobre un cuerpo en forma de pletina (Figura 10) que está desplazado correspondientemente.

30

[0038] El perfil de velocidad correspondiente también genera una distribución correspondiente (Figura 11).

35 [0039] Según la invención, se ha comprobado que el fluido que fluye de las boquillas 10 impacta sobre la superficie de un cuerpo que enfriar (Figuras 10, 11), pero es evidente que fluye hacia fuera entre las al menos dos lanzas del dispositivo de enfriamiento 1 para que el flujo de enfriamiento en la superficie de un cuerpo que enfriar no se altere.

[0040] Preferiblemente, se aplican las siguientes condiciones:

40 Diámetro hidráulico de la boquilla = DH , donde $DH = 4 \times A/U$
 Distancia entre la boquilla y el cuerpo = H
 Distancia entre dos lanzas de enfriamiento/cilindros de enfriamiento = S
 Longitud de la boquilla = L
 $L \geq 6 \times DH$
 $H \leq 6 \times DH$, en particular de 4 a $6 \times DH$
 $S \leq 6 \times DH$, en particular de 4 a $6 \times DH$ (disposición escalonada)
 45 Oscilación = medio paso de la distancia entre dos lanzas de enfriamiento en X, Y (posiblemente Z)

[0041] Un dispositivo de enfriamiento (Figura 12) tiene, por ejemplo, dos disposiciones de lanzas de enfriamiento 2 en un bastidor 8 de lanza de enfriamiento, en donde los bastidores 8 de lanza de enfriamiento están configurados con los suministros de fluido 14 correspondientes y, en particular, con una caja de fluido en el lado opuesto a las lanzas de enfriamiento 2, donde hay fluido a presión, en particular a través del suministro de fluido a presión.

[0042] Además, hay un mecanismo de movimiento 16, en donde el mecanismo de movimiento está configurado de tal manera que pueda llevar un cuerpo que enfriar entre las disposiciones de lanzas de enfriamiento opuestas de tal manera que se pueda actuar enfriando el cuerpo que enfriar por ambas caras.

[0043] Las distancias de los cantos 6 con boquilla hacia el cuerpo que enfriar son, por ejemplo, de 5 a 250 mm.

5 [0044] Mediante un movimiento relativo del dispositivo de enfriamiento hacia un cuerpo que enfriar o viceversa, en particular un movimiento balanceante u oscilante, el patrón de enfriamiento de la Figura 10 se mueve sobre la superficie del cuerpo que enfriar, en donde el medio que fluye del cuerpo caliente encuentra suficiente espacio entre las lanzas de enfriamiento 2 para fluir hacia fuera y, por lo tanto, no se produce flujo cruzado en la superficie que enfriar.

10 [0045] Según la invención, los espacios intermedios se pueden someter a medios de flujos correspondientes con un flujo transversal adicional para absorber el medio que fluye sobre el cuerpo caliente entre las lanzas.

[0046] Una ventaja de la invención es que permite un enfriamiento homogéneo de elementos calientes que es barato y tiene alta variabilidad con respecto a la temperatura requerida y posibles tiempos de pasada.

Números de referencia

- | | | |
|----|--------|--|
| 15 | [0047] | |
| | 1 | dispositivo de enfriamiento |
| | 2 | lanza de enfriamiento |
| | 3 | base de lanza de enfriamiento |
| | 4 | lados anchos de lanza de enfriamiento |
| 20 | 5 | lados estrechos de lanza de enfriamiento |
| | 6 | canto con boquillas |
| | 7 | cavidad |
| | 8 | bastidor de lanza de enfriamiento |
| | 10 | boquillas |
| 25 | 11 | canales de boquilla |
| | 12 | nervaduras en forma de cuña |
| | 14 | suministros de fluidos |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el enfriamiento homogéneo y sin contacto de superficies calientes, primarias y no continuas, en donde el dispositivo para enfriamiento tiene al menos una lanza de enfriamiento (2) o un cilindro de enfriamiento, donde la lanza de enfriamiento (2) o el cilindro de enfriamiento es hueco y tiene un canto (6) con boquillas de lanzas de enfriamiento o una pluralidad de cilindros de enfriamiento dispuestos en serie, en donde en el canto (6) con boquillas hay al menos una boquilla (10) que se dirige hacia un objeto que enfriar, en donde al menos siete lanzas de enfriamiento se disponen de tal manera que el patrón de flujo forma una estructura similar a un panal de abejas en la superficie que enfriar, caracterizado por que hay un mecanismo de movimiento (16) con el que la o las lanzas de enfriamiento (2) se pueden mover de forma balanceante u oscilante con un bastidor (8) de lanza de enfriamiento y una caja de suministro de fluido (15) sobre un cuerpo que enfriar o con el que el cuerpo que enfriar se puede mover de forma balanceante u oscilante con respecto a las lanzas de enfriamiento (2), en donde la lanza de enfriamiento y/o el cilindro de enfriamiento o bien el dispositivo de enfriamiento tienen mecanismos con los que el dispositivo está diseñado para balancearse u oscilar alrededor del eje X, Y o Z, o bien el dispositivo dispone de mecanismos de movimiento con los que un objeto que enfriar se puede mover alrededor del eje x, y o z de forma balanceante u oscilante con respecto a las lanzas de enfriamiento o el dispositivo de enfriamiento.
2. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que hay una pluralidad de lanzas de enfriamiento (2) separadas entre sí y dispuestas en paralelo entre sí.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que cada una de las lanzas de enfriamiento (2) están desplazadas entre sí a media distancia entre las boquillas (10) en el canto con boquillas (6).
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la o las lanzas de enfriamiento (2) tienen una base (3) de lanza de enfriamiento, lados anchos (4) de lanza de enfriamiento, lados estrechos (5) de lanza de enfriamiento y en cada caso un canto con boquillas (6), en donde el canto boquillas (6) así como los lados anchos (4) de lanza de enfriamiento y los lados estrechos (5) de lanza de enfriamiento delimitan una cavidad (7), y la o las lanzas de enfriamiento (2) se colocan con la base (3) de lanza de enfriamiento en o sobre el bastidor (8) de lanza de enfriamiento, en donde el bastidor (8) de lanza de enfriamiento se puede colocar sobre una caja de fluidos (15) con el fin de suministrar fluido.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que se aplican las siguientes condiciones:

Diámetro hidráulico de la boquilla = DH , donde $DH = 4 \times A/U$
Distancia entre la boquilla y el cuerpo = H
Distancia entre dos lanzas de enfriamiento/cilindros de enfriamiento = S
Longitud de la boquilla = L
 $L \geq 6 \times DH$
 $H \leq 6 \times DH$, en particular de 4 a $6 \times DH$
 $S \leq 6 \times DH$, en particular de 4 a $6 \times DH$ (disposición escalonada)
Oscilación = medio paso de la distancia entre dos lanzas de enfriamiento en X, Y (posiblemente Z)
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que los mecanismos para mover el dispositivo generan una velocidad de oscilación de 0,25 segundos por pasada.
7. Método para el enfriamiento homogéneo y sin contacto de superficies calientes, primarias y no continuas, utilizando un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que un dispositivo de enfriamiento (1) y un objeto con una superficie caliente se mueven el uno hacia el otro, en donde el dispositivo de enfriamiento (1) dispone de al menos dos lanzas de enfriamiento (2) paralelas y separadas, en donde las lanzas de enfriamiento (2) tienen un canto (6) con boquillas (10) hacia el objeto que enfriar, en donde un fluido de enfriamiento se dirige a través de las boquillas (10) hacia la superficie del objeto que enfriar y el fluido de enfriamiento fluye hacia el espacio intermedio entre las lanzas (2) después del contacto con la superficie caliente, en donde el dispositivo de enfriamiento se mueve de forma balanceante u oscilante alrededor del eje x, y o z, o bien un objeto que enfriar se mueve alrededor del eje x, y o z de forma balanceante u oscilante con respecto al dispositivo de enfriamiento.

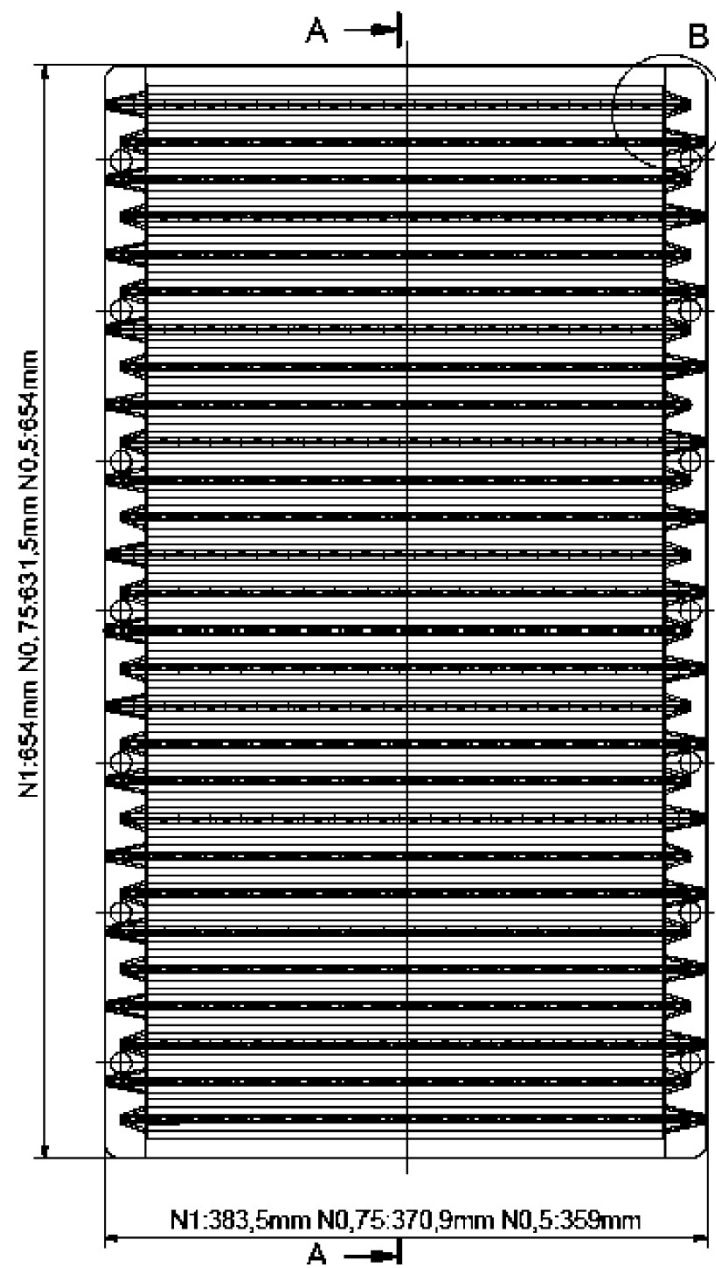


FIG. 1

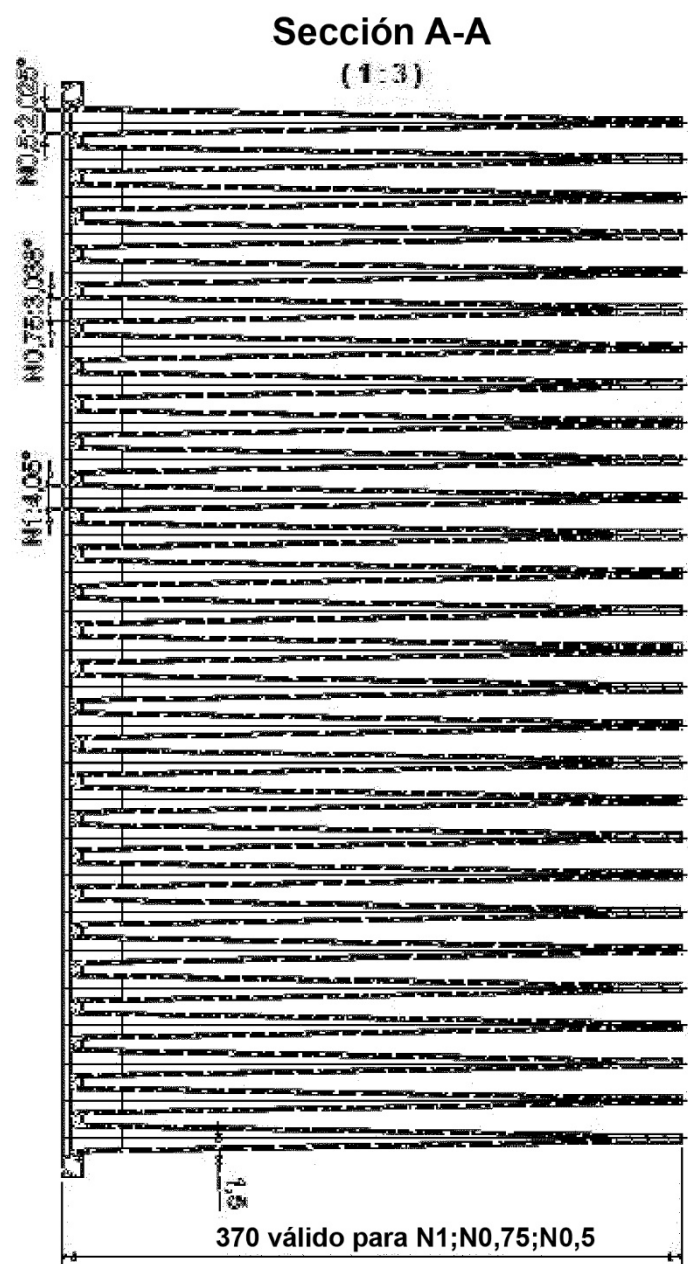


FIG. 2

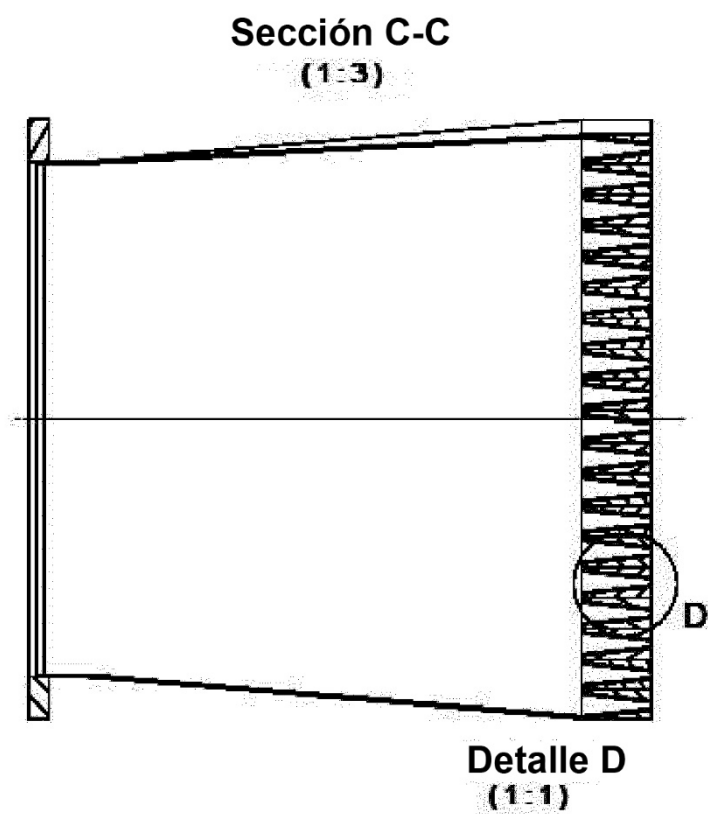


FIG. 3

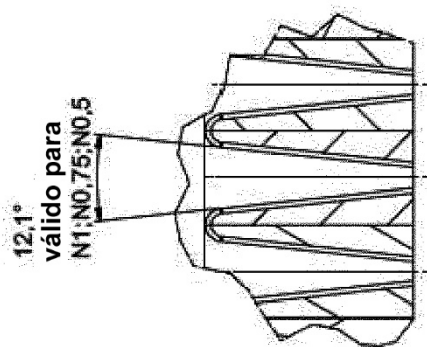


FIG. 4

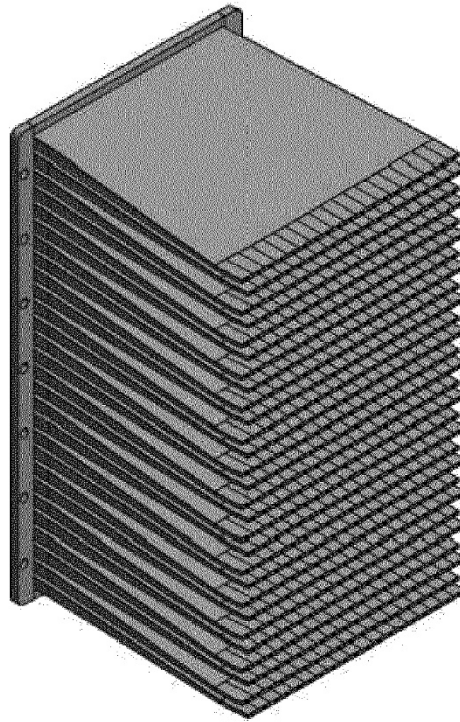


FIG. 5

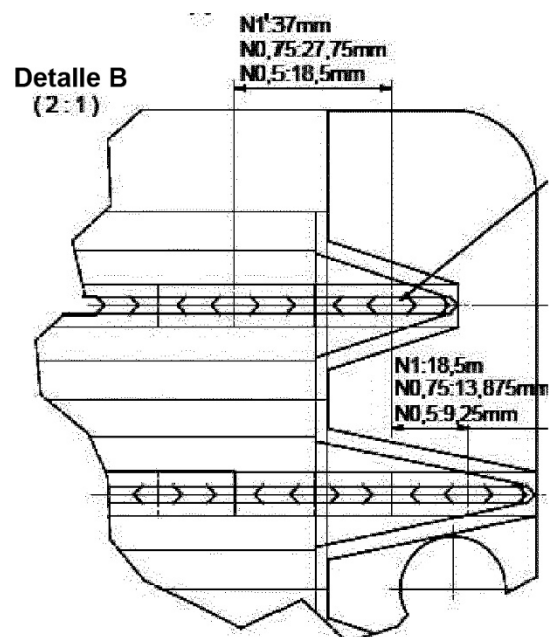


FIG. 6

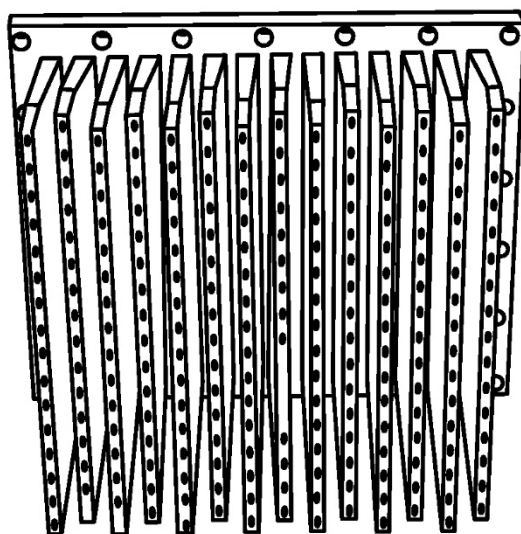


FIG. 7

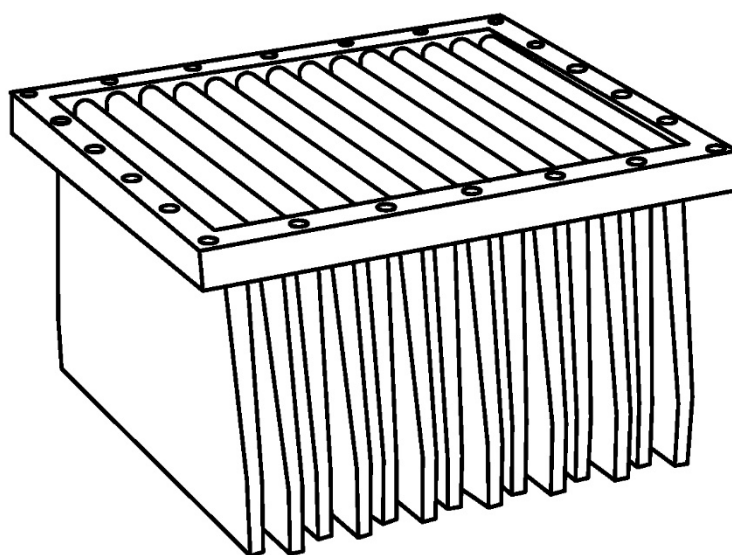


FIG. 8

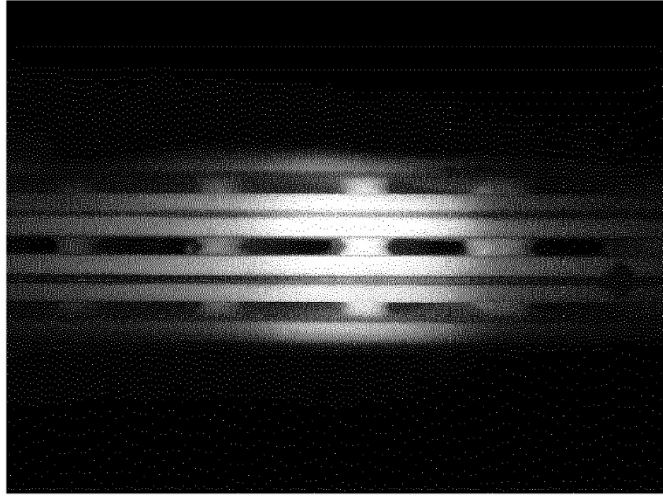


FIG. 9

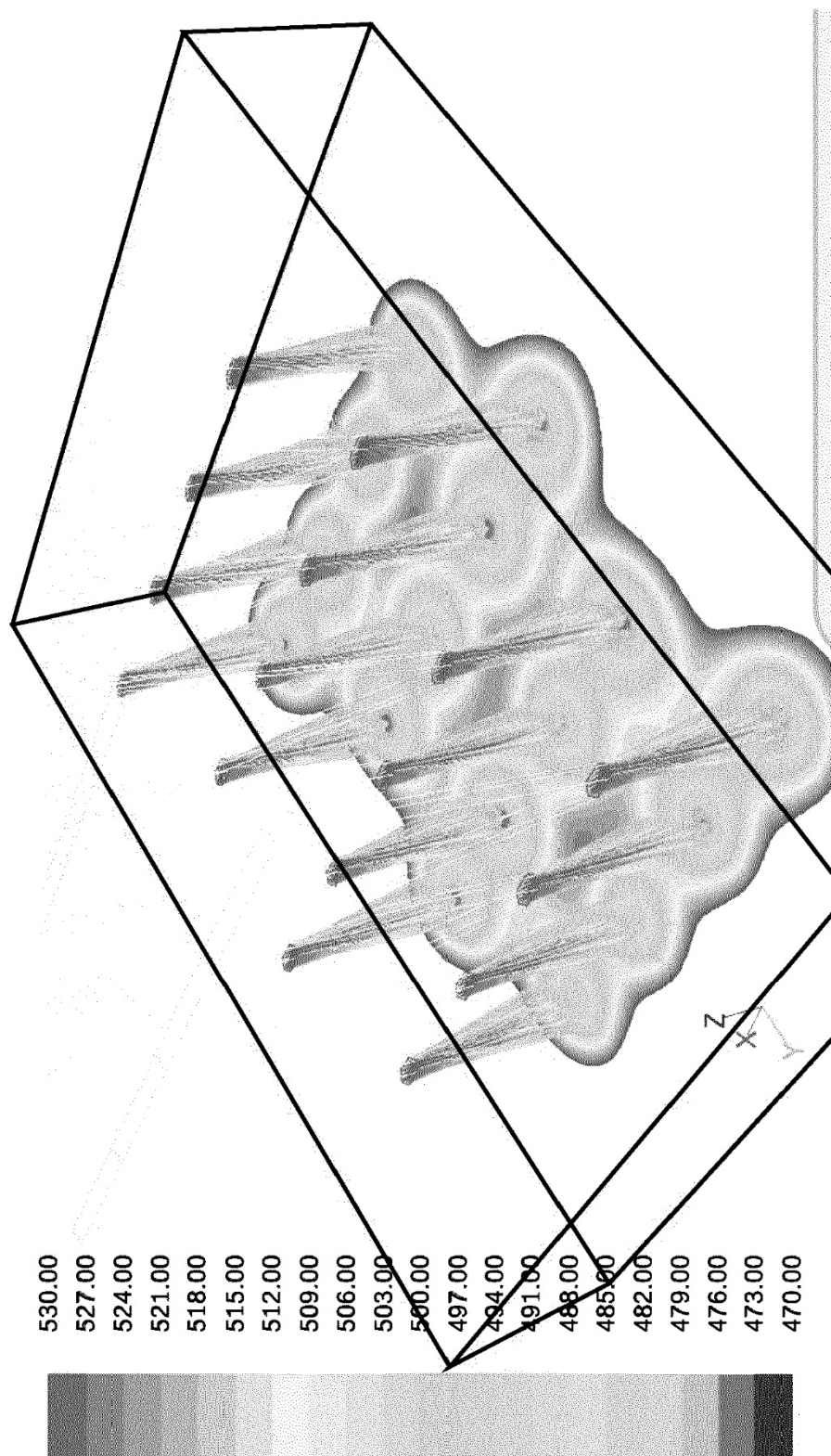


FIG. 10

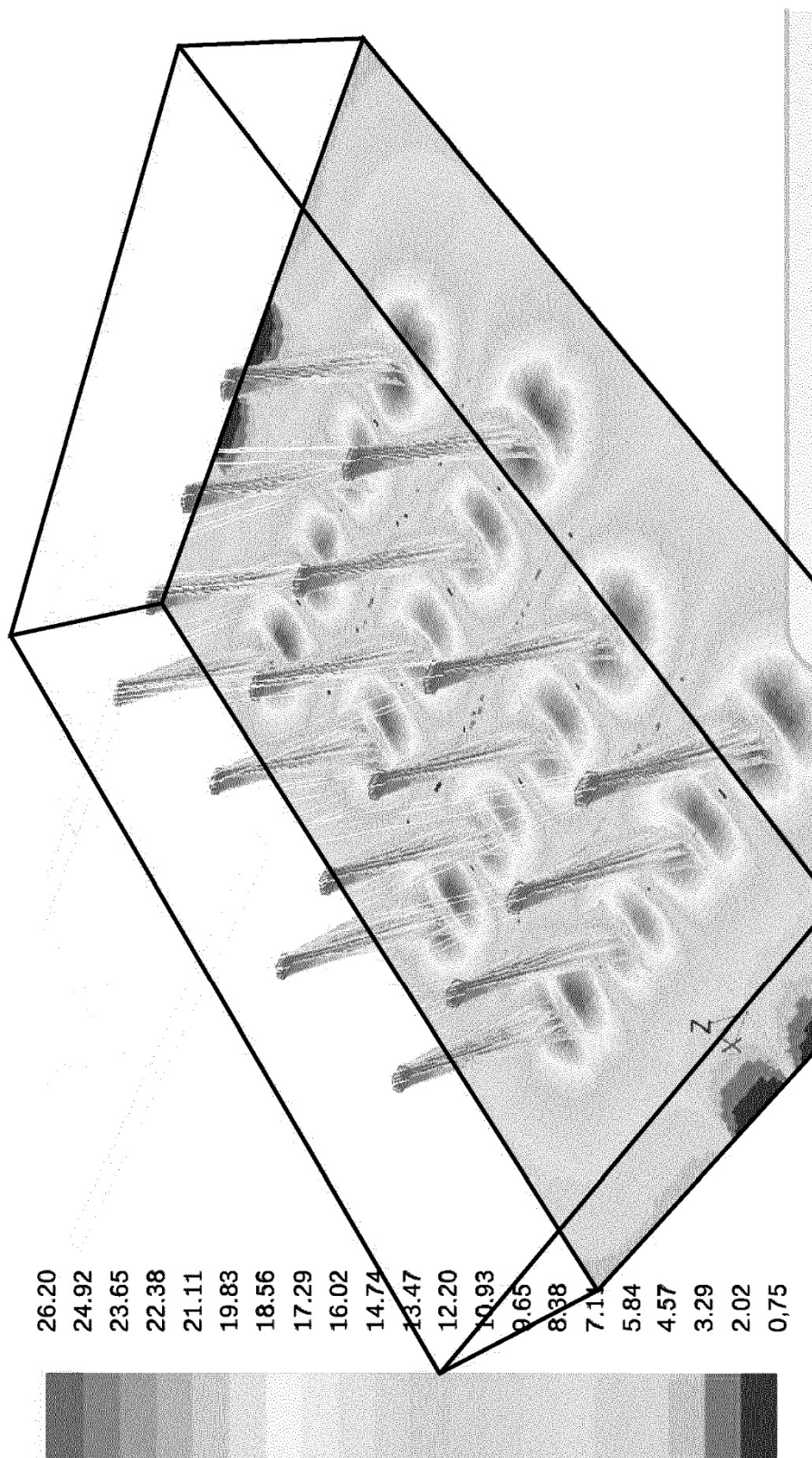


FIG. 11

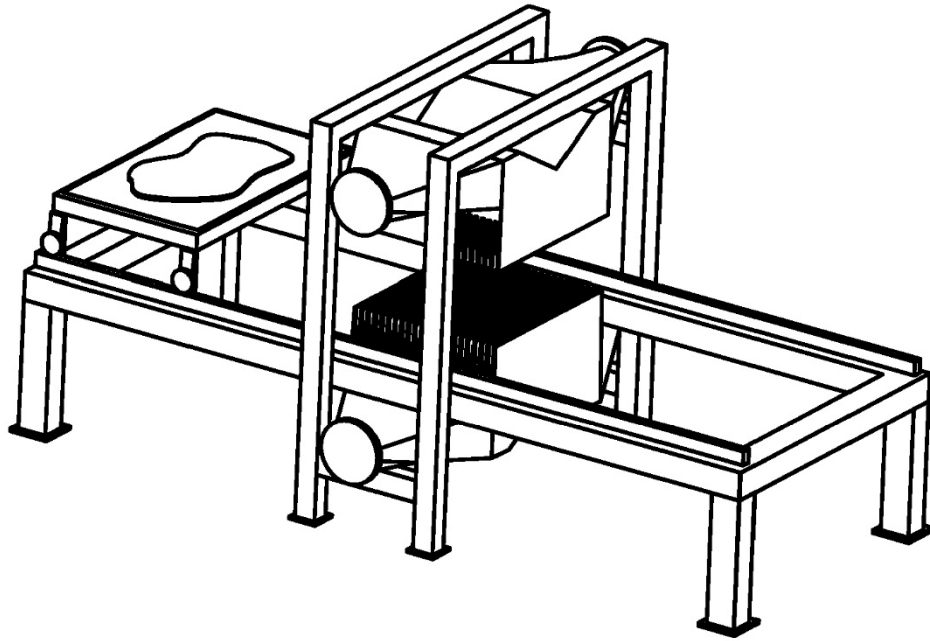


FIG. 12