

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 893 427**

51 Int. Cl.:

C21D 1/767 (2006.01)

C21D 9/00 (2006.01)

C21D 9/70 (2006.01)

F27B 9/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014** **E 14169078 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.08.2021** **EP 2947161**

54 Título: **Dispositivo de aplicación de flujo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.02.2022

73 Titular/es:

SCHWARTZ GMBH (100.0%)
Edisonstraße 5
52152 Simmerath, DE

72 Inventor/es:

KARGES, MICHAEL;
WILDEN, SIEGFRIED y
WILDEN, FRANK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 893 427 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 aplicación de flujo

5 La invención se refiere a un dispositivo para la aplicación de flujo en una disposición de productos en forma de rejilla. Tales disposiciones de productos en forma de rejilla se encuentran por ejemplo en hornos de foso, en hornos de cámaras y en hornos de empuje, en donde el producto puede presentarse por ejemplo en forma de lingotes o pernos.

10 Por ejemplo, para la fabricación de bandas de aluminio se laminan en caliente lingotes de laminación de aluminio. Para ello los lingotes se calientan a una temperatura por encima de la temperatura de recristalización. Los lingotes de laminación se entregan con un grosor de aproximadamente 330 hasta por encima de 600 mm, un ancho de aproximadamente 800 hasta por encima de 2200 mm y hasta más de 8,5 metros de largo. En el calentamiento de los lingotes a una temperatura por encima de la temperatura de recristalización se produce una solidificación del aluminio y un ablandamiento dinámico y estático mediante recocido y recristalización. En el calentamiento necesario la disolución de los precipitados es la operación determinante, para lo cual la temperatura correspondiente y el tiempo de espera son los parámetros determinantes. El calentamiento se realiza principalmente a través de hornos de cámaras o de foso calentados por combustible en el intervalo de 300 a 620 °C. Las instalaciones de horno de foso permite una colocación vertical de los lingotes. En este sentido es ventajoso, entre otros, la colocación que ocupa poco espacio, dado que los lingotes pueden hundirse en la profundidad. La carga se realiza mediante instalaciones de grúa.

20 El calentamiento se realiza habitualmente mediante una corriente de gas calentada, por ejemplo mediante aire caliente. A este respecto el aire se calienta directamente a través de quemadores, por ejemplo a través de quemadores de gas, y se insufla a través de sopladores al horno de foso.

25 En términos de tecnología térmica se trata de disposición de producto extendidos superficialmente con espacios intermedios por los que puede circular flujo. Dado que no es posible, hacer circular flujo simétricamente a través de tales disposiciones de producto, en la transferencia térmica con convección forzada siempre se produce el problema de la distribución de temperatura desigual. Por lo tanto es obligatorio en muchos sentidos, teniendo en cuenta la compensación de temperatura necesaria, manejar tiempos de espera esencialmente más largos de lo que sería necesario por motivos metalúrgicos. En instalaciones para potencias superiores se intenta, tratar esta deficiencia mediante reversión de la guía de flujo. Esto puede conseguirse, al integrarse en los canales de flujo chapaletas regulables, en donde la dirección de flujo puede invertirse mediante la regulación de las chapaletas. Sin embargo en particular tales "chapaletas reversibles" son muy problemáticas, cuando deben utilizarse en instalaciones de tratamiento térmico mayores con temperaturas más elevadas. Pues en estos casos las chapaletas reversibles pueden deformarse y por ello atascarse, por lo que se producen frecuentes averías o incluso interrupciones de funcionamiento. Como accionamiento de flujo reversible practicable solo hay disponible un ventilador axial con alabeado seleccionado de manera correspondiente, en el que puede lograrse una inversión de la dirección de transporte del flujo de gas mediante un cambio del sentido de giro de la rueda con álabes. Sin embargo, con ventiladores axiales de este tipo pueden alcanzarse solo presiones relativamente reducidas, dado que por motivos de resistencia, en particular en el caso de altas temperaturas, su velocidad circunferencial solamente está limitada. Por lo tanto son adecuados ventiladores axiales solo para circuitos de flujo con resistencias relativamente reducidas, mientras que en caso de resistencias más altas, tal como aparecen precisamente en una pila ancha de capas de productos en forma de rejilla o sucesiones de producto altas en comparación con el ancho de los huecos, los coeficientes de carga que pueden alcanzarse son demasiado bajos para un flujo efectivo. Una desventaja adicional de ventiladores axiales es que, en el caso de instalaciones a altas temperaturas, por motivos relacionados con la tecnología del almacenamiento generalmente deben instalarse en una pared. Mediante esta instalación asimétrica, para ambos sentidos de giro de la rueda de ventilador, a pesar de su adaptación correspondiente y diseño resultan diferentes potencias. Las diferencias que se deben a esto en la transmisión térmica pueden compensarse en principio mediante tiempo de tratamiento del producto prolongado en correspondencia. Sin embargo, estos tiempos de tratamiento prolongados llevan a costes de funcionamiento y con ello de fabricación elevados, de modo que por regla general se pretende acortar los tiempos de tratamiento.

55 Por el documento de divulgación alemán DE 3710901 A1 se conoce un dispositivo para la aplicación de flujo en disposiciones de productos en forma de rejilla con espacios intermedios por los que puede circular flujo, en donde se insufla al producto el flujo volumétrico transportado por un ventilador mediante toberas, que están previstas de manera desfasada unas respecto a otras en lados enfrentados en la disposición de productos en forma de rejilla, de modo que en los espacios intermedios surge un flujo cambiante en su dirección en correspondencia con la disposición desfasada de las toberas. A este respecto el efecto de reversión se logra mediante un diseño adecuado de accionamiento de flujo y guía de flujo. Con las toberas dispuestas desfasadas a ambos lados de la pila de productos o de la sucesión de productos, a través de zonas relativamente estrechas al producto se aplica una dirección de flujo diferente, es decir, en contracorriente. De este modo se produce el mismo efecto en una instalación reversible, sin que la dirección de flujo deba invertirse. Además, por el documento JP-S-62116726A se conoce un horno de recocer.

65 El objetivo de la invención es crear un dispositivo para la aplicación de flujo de una disposición de productos en forma de rejilla del término genérico indicado, en la que la uniformidad del calentamiento del producto aumente adicionalmente. En particular va a proponerse un dispositivo, que de una manera sencilla en cuanto a la construcción

optimiza adicionalmente la aplicación de flujo uniforme del producto. Por lo demás el objetivo de la invención es indicar un procedimiento correspondiente.

5 De acuerdo con la invención este objetivo se consigue mediante un dispositivo y un procedimiento con las reivindicaciones independientes respectivas. Perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes respectivas.

10 Un dispositivo de acuerdo con la invención para la aplicación de flujo en una disposición de productos en forma de rejilla con espacios intermedios por los que puede circular flujo, en donde se insufla un flujo volumétrico de gas al producto mediante toberas, que están previstas de manera desfasada unas respecto a otras en lados enfrentados del producto, de modo que en los espacios intermedios surge un flujo cambiante en su dirección en correspondencia con la disposición desfasada de las toberas, se caracteriza por que están previstos canales de salida para el flujo volumétrico de gas en al menos un plano fuera de la expansión del producto, en donde el producto puede colocarse sobre al menos un montante, y por que los canales de salida están dispuestos en dos planos, de los cuales un primer plano está previsto en la dirección de expansión longitudinal del producto que va a colocarse sobre el montante por debajo del producto, y un segundo plano está previsto en la dirección de expansión longitudinal del producto que va a colocarse sobre el montante por encima del producto. Mediante la evacuación encauzada del flujo volumétrico de gas insuflado a través de canales de salida fuera de la expansión del producto el flujo de gas a través de los espacios intermedios por los que puede circular flujo se homogeneiza, por lo que la transferencia de calor entre corriente de gas y producto se homogeneiza y finalmente la homogeneidad del calentamiento del producto se aumenta. La velocidad de la corriente de gas insuflada no baja a ningún punto por debajo de un valor crítico y se evitan zonas de aguas muertas. Por ello la transferencia de calor al producto se homogeneiza, por lo que pueden ahorrarse tiempos de compensación y minimizarse por consiguiente el tiempo de permanencia necesario del producto en el dispositivo.

25 En una forma de realización ventajosa los canales de salida están dimensionados de modo que el mismo flujo volumétrico de gas que se alimenta puede evacuarse a través de los canales de salida. Por ello se minimiza el peligro de una retención o de una aceleración extrema del flujo volumétrico de gas, por lo que la uniformidad del calentamiento del producto aumenta adicionalmente.

30 Ha resultado ser ventajoso además, cuando el al menos un plano de los canales de salida está previsto esencialmente de forma perpendicular a la superficie de la disposición de productos en forma de rejilla. Por ejemplo, el plano de los canales de salida puede estar dispuesto esencialmente en perpendicular por encima y/o por debajo del producto. Mediante una posición de este tipo de los canales de salida el flujo de gas y con ello el calentamiento del producto se homogeneiza adicionalmente y la construcción se simplifica.

35 De acuerdo con la invención los canales de salida están dispuestos en dos planos, de los cuales un primer plano está previsto en dirección de expansión longitudinal del producto por debajo del producto y un segundo plano está previsto en dirección de expansión longitudinal del producto por encima del producto. Mediante la división de la corriente de gas que se realiza debido a esto, el flujo, y con ello el calentamiento del producto, se homogeneiza aún más.

40 Por lo demás ha resultado ser ventajoso, cuando los canales de salida en el primer plano están previstos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla, así como en un plano esencialmente perpendicular a este. Los trayectos dentro de los canales de salida se acortan por ello, por lo que el flujo de gas dentro del dispositivo se homogeneiza adicionalmente.

45 Si los canales de salida en el segundo plano están previstos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla, así como en un plano esencialmente perpendicular a este, esto produce una homogeneización adicional del flujo de gas dentro del dispositivo.

50 En una forma de realización ventajosa las toberas están dispuestas alineadas en filas unas encima de otras en la dirección longitudinal del producto. Por ello también la corriente de gas alimentada se homogeneiza adicionalmente a lo largo de la altura del producto dentro del dispositivo, lo que contribuye a una aplicación de flujo del producto todavía más uniforme y con ello un calentamiento del producto todavía más uniforme.

55 Ha resultado ser ventajoso además, facilitar en el dispositivo al menos un montante, sobre el que puede montarse el producto. Al montar el producto sobre un montante de este tipo, el calentamiento del producto también en la zona, en la que está montado el producto, se homogeneiza. Además es ventajoso, cuando para cada producto está previsto un propio montante.

60 En una forma de realización ventajosa por el montante puede circular flujo en la dirección de soplado de las toberas.

65 En una forma de realización ventajosa adicional por el montante puede circular flujo en la dirección esencialmente perpendicular a la dirección de soplado de las toberas. Mediante el flujo a través del montante se homogeneiza adicionalmente el calentamiento del producto. Si por el montante puede circular flujo tanto en la dirección de soplado de las toberas como en la dirección esencialmente perpendicular a esta, el calentamiento del producto se homogeneiza en un grado especial.

Un procedimiento de acuerdo con la invención para la aplicación de flujo en una disposición de productos en forma de rejilla con espacios intermedios por los que puede circular flujo, en donde se insufla un flujo volumétrico de gas al producto mediante toberas, que están previstas de manera desfasada unas respecto a otras en lados enfrentados del producto, de modo que en los espacios intermedios surge un flujo cambiante en su dirección en correspondencia con la disposición desfasada de las toberas, se caracteriza por que el mismo flujo volumétrico de gas, que se alimenta, se evacua a través de canales de salida. Mediante la evacuación encauzada del flujo volumétrico de gas insuflado a través de canales de salida fuera de la expansión del producto el flujo de gas a través de los espacios intermedios por los que puede circular flujo se homogeneiza, por lo que la transferencia de calor entre corriente de gas y producto se homogeneiza y finalmente la homogeneidad del calentamiento del producto se aumenta.

De acuerdo con la invención el flujo volumétrico de gas evacuado se evacua a través de canales de salida dispuestos en dos planos. Mediante la división de la corriente de gas que se realiza por ello el flujo, y con ello el calentamiento del producto, se homogeneiza aún más. A este respecto, el primer plano se encuentra en la dirección longitudinal del producto por debajo del producto, mientras que el segundo plano se encuentra en la dirección longitudinal del producto por encima del producto.

Ha resultado ser ventajoso, cuando los flujos volumétricos de gas evacuados a través del primer y del segundo plano en la relación de aproximadamente $V_1 : V_2 \approx 1 : 1$ con una tolerancia de aproximadamente $\pm 15\%$, en otras palabras, se encuentra en una relación de $V_1 : V_2 \approx 1 : 0,85$ a $V_1 : V_2 \approx 1 : 1,15$. Si por ejemplo la corriente de gas V_{Al} alimentada asciende a aproximadamente $160 \text{ m}^3/\text{s}$, ascendiendo la velocidad de alimentación v_{Al} a aproximadamente 50 m/s , entonces ventajosamente a través del primer plano, que se por debajo del producto se evacua un flujo volumétrico de gas V_1 de aproximadamente $80 \text{ m}^3/\text{s}$ con una velocidad de flujo v_1 de como mucho aproximadamente 15 m/s , mientras que a través del segundo plano que se encuentra por encima del producto se evacua un flujo volumétrico esencialmente igual con velocidad de flujo v_2 esencialmente igual.

Otras ventajas, peculiaridades y perfeccionamientos convenientes de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes y de las siguientes representaciones de un ejemplo de realización preferido mediante las ilustraciones.

Las ilustraciones muestran:

- figura 1 un lingote
- figura 2 una representación esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención en una vista superior
- figura 3 una representación esquemática de un fragmento de un dispositivo de acuerdo con la invención en representación tridimensional.

La figura 1 muestra un lingote 111 con sus dimensiones altura H, ancho B y grosor D.

La figura 2 muestra una representación esquemática de un horno de foso 100 de acuerdo con la invención en una vista superior. Los lingotes 111 están instalados en la cámara de horno 122 de manera que están yuxtapuestos en filas en la dirección de su ancho B, formando una disposición de productos 111 extensiva. Tanto en el plano de la disposición de productos en forma de rejilla 111 como en una dirección perpendicular a este los lingotes 111 forman espacios intermedios 112 por los que puede circular flujo. La cámara de horno 122 en sí misma está configurada asimismo rectangular, estando dispuestas en sus lados frontales toberas 120, a través de las cuales los lingotes 111 se insuflan con una corriente de gas. A este respecto las toberas 120 están previstas de manera desfasada unas respecto a otras en lados enfrentados de los lingotes 111, de modo que en los espacios intermedios 112 surge un flujo cambiante en su dirección en correspondencia con la disposición desfasada de las toberas 120.

En la figura 3 se representa en tres dimensiones una representación esquemática de un fragmento de un dispositivo de acuerdo con la invención en forma de un horno de foso 100. En el horno de foso 100 los lingotes 111 están dispuestos de manera extensiva como producto que va a calentarse, en donde surgen espacios intermedios por los que puede circular flujo entre los lingotes 111. Los lingotes 111 presentan una sección transversal rectangular y están colocados en cada caso sobre un montante 130. A través de toberas 120 dispuestas alineadas unas encima de otras un flujo volumétrico de gas se insufla a través de los lingotes 111, estando previstas las toberas 120 previstas de manera desfasada unas respecto a otras en lados enfrentados de los lingotes 111, de modo que en los espacios intermedios en la dirección de ancho de los lingotes surge un flujo cambiante en su dirección en correspondencia con la disposición desfasada de las toberas 120. Los canales de salida 141, 151 para el flujo volumétrico de gas están previstos en un primer plano 140 por debajo de los montantes 130 y en un segundo plano 150 por encima de los lingotes 111. Mediante la evacuación encauzada del flujo volumétrico de gas insuflado a través de canales de salida 141, 151 fuera de la extensión de los lingotes 111 el flujo de gas a través de los espacios intermedios por los que puede circular flujo se homogeneiza, por lo que la transferencia de calor entre corriente de gas y lingotes 111 se homogeneiza y finalmente la homogeneidad del calentamiento de los lingotes 111 aumenta. La velocidad v_{Al} de la corriente de gas insuflada no baja a ningún punto por debajo de un valor crítico y se evitan zonas de aguas muertas. Por ello la transferencia de calor a los lingotes 111 se homogeneiza, por lo que pueden ahorrarse tiempos de compensación y minimizarse por consiguiente el tiempo de permanencia necesario de los lingotes 111 en el horno de foso 100.

El flujo volumétrico de gas V_{Al} alimentado se suministra a través de las cámaras 122, que se encuentran visto desde la cámara de horno 110 detrás de las toberas 120, a las toberas 120. A este respecto la corriente de gas conducida a través de las toberas 120 dispuestas alineadas unas por encima de otras se homogeneiza a través de un protector de tobera 121 previsto en la misma dirección detrás de las toberas 120.

5 Los canales de salida 141, 151 están dimensionados de modo que el mismo flujo volumétrico de gas V' que se alimenta puede evacuarse a través de los canales de salida 141, 151. Por ello se minimiza el peligro de una retención o de una aceleración extrema del flujo volumétrico de gas, por lo que la uniformidad del calentamiento de los lingotes aumenta adicionalmente.

10 Los montantes 130 presentan canales de flujo 131 en la dirección de soplado de las toberas 120. Mediante el flujo a través del montante 130 se homogeneiza adicionalmente el calentamiento de los lingotes 111. Por lo demás, los montantes 130 también esencialmente en perpendicular a la dirección de soplado de las toberas 120 presentan aberturas 132, a través de las cuales puede fluir también gas. Por ello el calentamiento de los lingotes 111 se homogeneiza en un grado especial.

15 Todo el horno de foso está rodeado por un aislamiento 160, por lo que el consumo de energía durante el funcionamiento se minimiza y la distribución de temperatura en la cámara de horno 110 se homogeneiza.

20 Los lingotes 111 presentan una sección transversal rectangular, en donde están apilados sobre los montantes 130 en la misma dirección, de modo que surgen los espacios intermedios por los que puede circular flujo. Los canales de salida 141 en el primer plano 140, así como los canales de salida 151 en el segundo plano 150 están previstos esencialmente en la dirección del plano del lado del rectángulo más largo de la sección transversal de los lingotes 111, así como en un plano esencialmente perpendicular a esta. Los trayectos dentro de los canales de salida se acortan por ello, por lo que el flujo de gas dentro del dispositivo se homogeneiza adicionalmente.

30 Los flujos volumétricos de gas evacuados a través del primer plano 140 y el segundo plano 150 se encuentran en una relación de aproximadamente $V_1 : V_2 \approx 1 : 1$. La corriente de gas alimentada V_{Al} asciende a aproximadamente 160 m³/s, en donde la velocidad de alimentación v_{Al} asciende a 50 m/s. A través del primer plano 140 situado por debajo de los lingotes 111 se evacua un flujo volumétrico de gas V_1 de aproximadamente 80 m³/s con una velocidad de flujo v_1 de aproximadamente 15 m/s, mientras que a través del segundo plano 150 situado por encima de los lingotes 111 se evacuan asimismo aproximadamente 80 m³/s de gas con una velocidad de flujo v_2 de aproximadamente 15 m/s.

35 La forma de realización mostrada en este caso representa solo un ejemplo para la presente invención y no debe entenderse por lo tanto como limitación. Formas de realización alternativas tomadas en consideración por el experto están comprendidas de igual modo por el alcance de protección de la presente invención.

Lista de referencias:

100	Dispositivo, Horno de foso
110	Cámara de horno
111	Producto, Lingotes, Disposición de productos
112	Espacios intermedios por los que puede circular flujo
120	Tobera
121	Protector de tobera
122	Cámara
130	Montante
131	Canal de flujo a través de un montante
132	Abertura
140	Primer plano
141	Canal de salida en el primer plano
150	Segundo plano
151	Canal de salida en el segundo plano
160	Aislamiento
B	Ancho de lingote
D	Grosor de lingote
H	Altura de lingote
V_{Al}	Corriente de gas alimentada
V_1	Flujo volumétrico de gas evacuado a través del primer plano
V_{11}	Flujo volumétrico evacuado en el primer plano a través de los canales de salida dispuestos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla
V_{12}	Flujo volumétrico evacuado a través de los canales de salida del primer plano dispuestos esencialmente en perpendicular a la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla
V_2	Flujo volumétrico de gas evacuado a través del segundo plano
V_{21}	Flujo volumétrico evacuado en el segundo plano a través de los canales de salida dispuestos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla

ES 2 893 427 T3

V_{22}	Flujo volumétrico evacuado a través de los canales de salida del segundo plano dispuestos esencialmente en perpendicular a la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla
v_{Al}	velocidad de la corriente de gas alimentada
v_1	velocidad de la corriente de gas evacuada a través del primer plano
v_{11}	Velocidad de la corriente de gas evacuada en el primer plano a través de los canales de salida dispuestos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla
v_{12}	Velocidad de la corriente de gas evacuada en el primer plano a través de los canales de salida dispuestos esencialmente en perpendicular a la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla
v_2	velocidad de la corriente de gas evacuada a través del segundo plano
v_{21}	Velocidad de la corriente de gas evacuada en el segundo plano a través de los canales de salida dispuestos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla
v_{22}	Velocidad de la corriente de gas evacuada en el segundo plano a través de los canales de salida dispuestos esencialmente en perpendicular a la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) para la aplicación de flujo en una disposición de productos en forma de rejilla (111) con espacios intermedios por los que puede circular flujo, en el que un flujo volumétrico de gas se insufla al producto (111), mediante toberas (120), que están previstas de manera desfasada unas respecto a otras en lados enfrentados del producto (111), de tal modo que en los espacios intermedios surge un flujo cambiante en su dirección, en correspondencia con la disposición desfasada de las toberas (120), en donde están previstos canales de salida (141, 151) para el flujo volumétrico de gas en al menos un plano (140, 150), fuera de la expansión del producto (111), **caracterizado por que** el producto (111) puede colocarse sobre al menos un montante (130), y **por que** los canales de salida (141, 151) están dispuestos en dos planos, de los cuales un primer plano (140) está previsto en dirección de expansión longitudinal del producto (111), que va a colocarse sobre el montante (130) por debajo del producto (111), y un segundo plano (150) está previsto en la dirección de expansión longitudinal del producto (111), que va a colocarse sobre el montante (130) por encima del producto (111).
2. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los canales de salida (141, 151) están dimensionados de tal modo que el mismo flujo volumétrico de gas \dot{V}_{Al} , que se alimenta puede evacuarse a través de los canales de salida (141, 151).
3. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un plano (140, 150) de los canales de salida (141, 151) está previsto esencialmente de forma perpendicular a la superficie de la disposición de productos en forma de rejilla (111).
4. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los canales de salida (141) en el primer plano (140) están previstos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla (111), así como en un plano esencialmente perpendicular a este.
5. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los canales de salida (151) están previstos en el segundo plano (150), esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla (111), así como en un plano esencialmente perpendicular a esta.
6. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las toberas (120) están dispuestas unas encima de otras, alineadas en filas en la dirección longitudinal del producto (111).
7. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** puede circular flujo a través del montante (130) en la dirección de soplado de las toberas (120).
8. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** puede circular flujo a través del montante (130) en la dirección esencialmente perpendicular a la dirección de soplado de las toberas (120).
9. Procedimiento para la aplicación de flujo en una disposición de productos en forma de rejilla (111) con espacios intermedios por los que puede circular flujo, en donde un flujo volumétrico de gas se insufla al producto mediante toberas (120), que están previstas de manera desfasada unas respecto a otras en lados enfrentados del producto (111), de tal modo que, en los espacios intermedios, surge un flujo cambiante en su dirección en correspondencia con la disposición desfasada de las toberas (120), **caracterizado por que** el mismo flujo volumétrico de gas \dot{V}_{Al} , que se alimenta, se evacua a través de canales de salida (141, 151), y **por que** los canales de salida (141, 151) están dispuestos en dos planos, de los cuales un primer plano (140) está previsto en dirección de expansión longitudinal del producto (111) por debajo del producto (111) y un segundo plano está previsto (150) en dirección de expansión longitudinal del producto (111) por encima del producto (111).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado por que** los flujos volumétricos de gas evacuados a través del primer y del segundo plano (140, 150) están en la relación de aproximadamente 1 : 0,85 hasta aproximadamente 1 : 1,15, en particular en la relación de aproximadamente 1 : 1.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** el flujo volumétrico \dot{V}_{11} , evacuado en el primer plano (140) a través de los canales de salida (141), dispuestos

esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla (111), es esencialmente el mismo que el flujo volumétrico \dot{V}_{12} , evacuado a través de los canales de salida (141) del primer plano (140), dispuestos esencialmente en perpendicular a la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla (111).

5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11,

caracterizado por que

el flujo volumétrico evacuado \dot{V}_{21} en el segundo plano (150) a través de los canales de salida (151), dispuestos esencialmente en la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla (111), es esencialmente el mismo que el flujo volumétrico \dot{V}_{22} , evacuado a través de los canales de salida (151) del segundo plano (150),

10 dispuestos esencialmente en perpendicular a la dirección del plano de la disposición de productos en forma de rejilla (111).

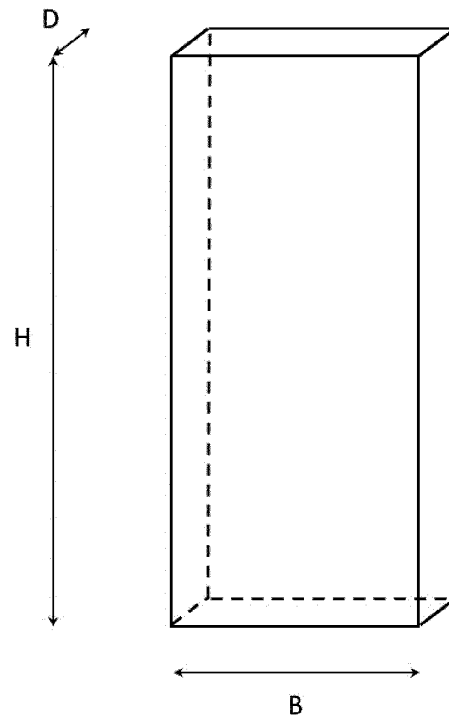


Fig. 1

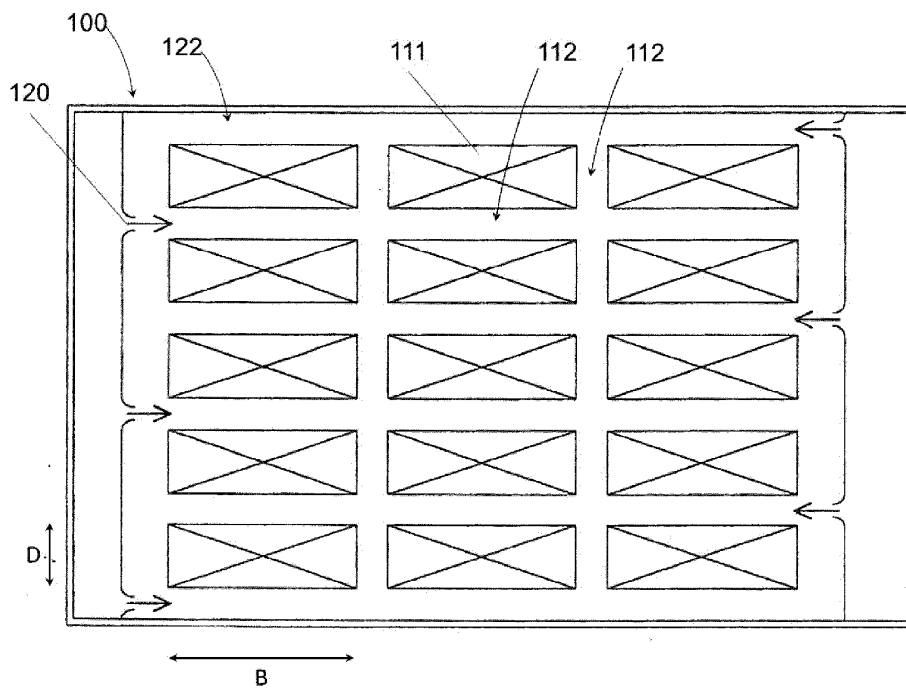


Fig. 2

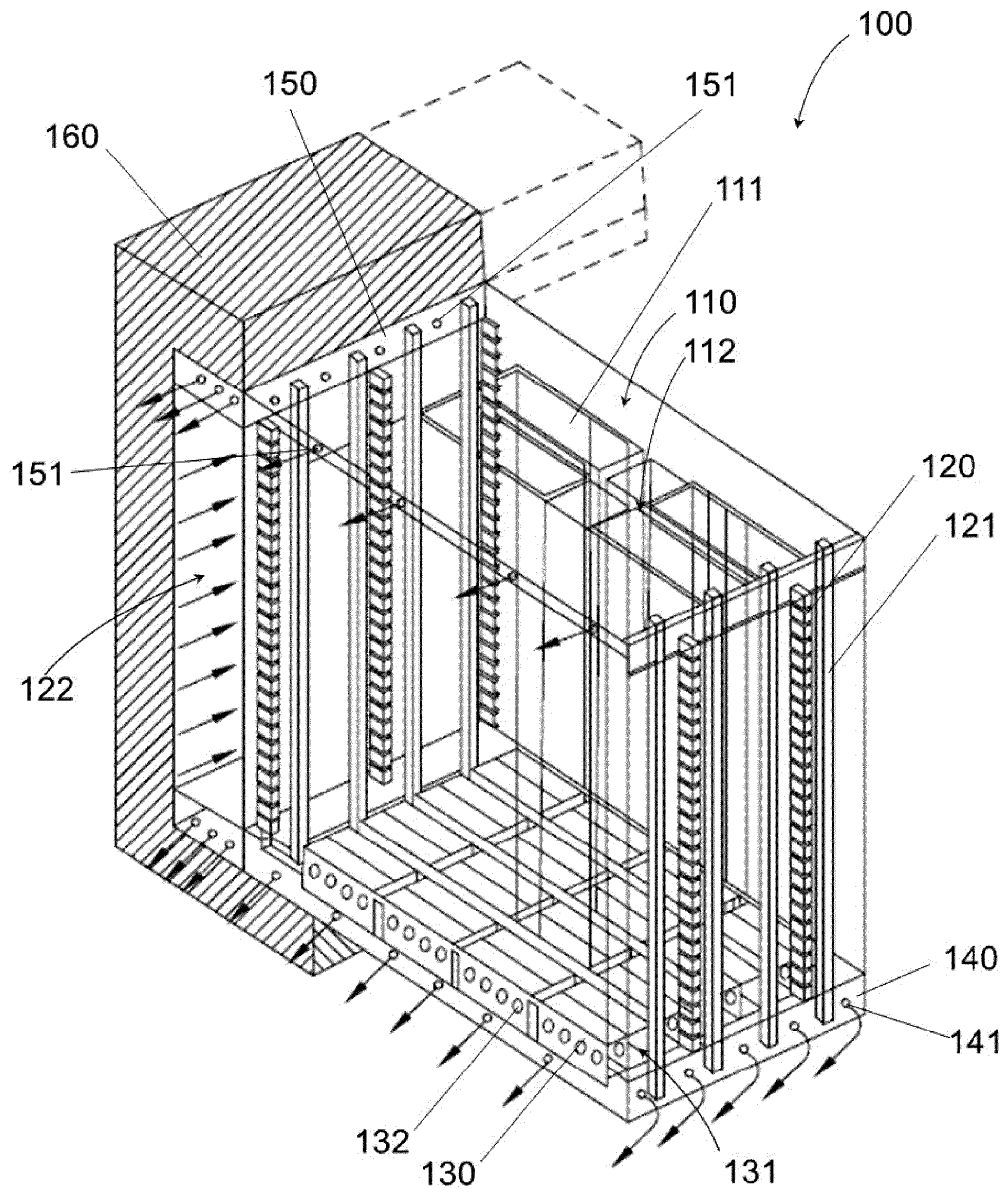


Fig. 3