

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 516 915**

51 Int. Cl.:

C22B 1/20 (2006.01)

F27D 15/02 (2006.01)

C22B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011** **E 11728831 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014** **EP 2593740**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración para material a granel caliente**

30 Prioridad:

13.07.2010 AT 11842010

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

31.10.2014

73 Titular/es:

**SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH
(100.0%)
Turmstrasse 44
4031 Linz, AT**

72 Inventor/es:

**AICHINGER, GEORG;
BÖBERL, MICHAELA;
OBERNDORFER, ERNST;
AICHINGER, CHRISTOPH;
HATTINGER, STEPHAN;
HÖTZINGER, STEFAN y
REIDETSCHLAEGER, JOHANN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 516 915 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 refrigeración para material a granel caliente

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de refrigeración para material a granel caliente,
- en el que el dispositivo de refrigeración presenta una torre de refrigeración con un eje principal vertical, en la que se refrigera el material a granel caliente por medio de un flujo de gas,
- 10 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad de alimentación, por medio de la cual se vierte el material a granel caliente desde arriba en la torre de refrigeración, de modo que el material a granel caliente se acumula en la torre de refrigeración,
- 15 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad de extracción, por medio de la cual se extrae el material a granel en estado frío por abajo de la torre de refrigeración, de modo que el material a granel que queda en la torre de refrigeración se desliza hacia abajo,
- 20 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad de transporte de gas, por medio de la cual se transporta el flujo de gas a través de la torre de refrigeración,
- 25 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad de evacuación, mediante la cual se evacua el flujo de gas de la torre de refrigeración.
- Un dispositivo de refrigeración de este tipo se conoce por el documento JP 55 119 138 A y también por el documento JP 10 265 858 A.
- Por el documento JP 58 077 537 A se conoce un dispositivo de refrigeración para material a granel caliente,
- 30 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una torre de refrigeración con un eje principal vertical, en la que se refrigera el material a granel caliente por medio de un flujo de gas,
- en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad de transporte de gas, por medio de la cual se transporta un flujo de gas a través de la torre de refrigeración,
- 35 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad de evacuación, mediante la cual se evacua el flujo de gas de la torre de refrigeración.
- En la refrigeración de material a granel caliente, por ejemplo mineral de hierro sinterizado, se pretende aprovechar el calor perdido producido con ello de la manera más eficiente posible.
- 40 Constituyen el estado de la técnica refrigeradores de corrientes cruzadas en forma de refrigeradores anulares de descenso o refrigeradores anulares de separación. Sin embargo, en el caso de los refrigeradores anulares de descenso el aprovechamiento del calor perdido está limitado al primer tercio del refrigerador, porque la temperatura del aire de salida disminuye continuamente. En el caso de los refrigeradores anulares de separación se produce una
- 45 mezcla de aire de salida caliente y menos caliente, cuya temperatura en principio no es tan alta como la que es posible como máximo, de modo que también empeora la eficiencia del aprovechamiento del calor perdido.
- El objetivo de la presente invención consiste en crear posibilidades por medio de las cuales el calor perdido producido durante la refrigeración de material a granel caliente pueda aprovecharse de manera más eficiente.
- 50 El objetivo se soluciona mediante un dispositivo de refrigeración para material a granel caliente con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas del dispositivo de refrigeración según la invención son objeto de las reivindicaciones 2 a 9 dependientes.
- 55 Según la invención está previsto configurar un dispositivo de refrigeración para material a granel caliente del tipo mencionado al inicio de tal manera que
- 60 - en la torre de refrigeración están previstas una pluralidad de conducciones de flujo de gas que, partiendo de entradas dispuestas en la pared externa de la torre, se extienden radialmente hacia dentro hacia el eje principal,
- las conducciones de flujo de gas están configuradas como conducciones alargadas que, a lo largo de su longitud vista en su respectiva dirección de extensión, presentan salidas para el flujo de gas, de modo que el flujo de gas se conduce hacia el interior del material a granel caliente que se encuentra en la torre de refrigeración,
- 65 - las conducciones de flujo de gas están dispuestas, visto en la dirección del eje principal, en la zona central de la torre de refrigeración y la unidad de evacuación está dispuesta en la zona superior de la torre de refrigeración, de

modo que el flujo de gas atraviesa el material a granel caliente que se encuentra en la torre de refrigeración de abajo arriba.

5 Mediante esta configuración se consigue que el flujo de gas atraviese el material a granel caliente a contracorriente. Ya no es posible que se mezcle el aire de salida caliente y el menos caliente.

10 Preferiblemente está previsto que las conducciones de flujo de gas formen con la horizontal un ángulo de inclinación, de modo que las conducciones de flujo de gas suben hacia el eje principal. Mediante esta configuración puede optimizarse aún más la eficacia en el aprovechamiento del calor perdido. Esto es válido muy especialmente cuando el ángulo de inclinación se selecciona de tal manera que corresponde aproximadamente al ángulo de material a granel, que forma el material a granel caliente con la horizontal. Por tanto, el ángulo de inclinación se encuentra preferiblemente entre 20° y 45°, generalmente entre 25° y 35°.

15 Preferiblemente está previsto que las salidas estén dispuestas exclusivamente en el lado inferior de las conducciones de flujo de gas. Mediante esta configuración se consigue minimizar o incluso evitar por completo el riesgo de una obstrucción de las salidas.

20 Una disposición de las salidas exclusivamente en el lado inferior de las conducciones de flujo de gas puede conseguirse por ejemplo porque las conducciones de flujo de gas presentan en cada caso dos zonas laterales y una zona de techo que une las zonas laterales, porque las zonas laterales discurren esencialmente en vertical y porque la zona de techo en sección transversal presenta la forma de una "V" invertida.

25 Preferiblemente las conducciones de flujo de gas se extienden hasta el eje principal o hasta un buje dispuesto en el eje principal. De este modo se consigue que el flujo de gas atraviese y refrigere el material a granel caliente prácticamente por toda la sección transversal de la torre de refrigeración.

30 Preferiblemente la unidad de evacuación está dispuesta en la pared externa de la torre. Mediante esta configuración se consigue que la unidad de alimentación pueda diseñarse sin tener en cuenta la configuración de la unidad de evacuación.

En una configuración preferida de la presente invención, la unidad de alimentación está configurada como tolva giratoria. Mediante esta configuración se consigue una mejor distribución del material a granel caliente por el área de sección transversal de la torre de refrigeración.

35 Preferiblemente está previsto

- que la torre de refrigeración esté dispuesta en un edificio, cuyas paredes laterales, partiendo desde abajo, se extienden hasta por encima de las entradas,

40 - que la unidad de extracción esté dispuesta dentro del edificio, de modo que el material a granel extraído de la torre de refrigeración se encuentra inicialmente dentro del edificio,

45 - que el dispositivo de refrigeración presente una unidad de transporte sin fin, por medio de la cual se evacua el material a granel extraído de la torre de refrigeración del edificio,

- que la unidad de transporte sin fin presente contenedores en forma de cuba que, visto transversalmente al sentido de transporte, presentan una sección transversal de contenedor y, visto en el sentido de transporte, presentan una longitud de contenedor,

50 - que los contenedores salgan del edificio y entren en el edificio por dos zonas de paso configuradas como túneles y

- que la sección transversal de los túneles esté adaptada a la sección transversal de contenedor y los túneles, visto en el sentido de transporte, presenten en cada caso una longitud de túnel que es mayor que la longitud de contenedor.

55 Esta configuración es en particular ventajosa cuando la unidad de transporte de gas está configurada como soplador. Mediante la misma se consigue minimizar pérdidas por fugas de gas.

60 A partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización en relación con los dibujos se desprenden ventajas y detalles adicionales. En una representación esquemática muestran:

la figura 1, un dispositivo de refrigeración para material a granel caliente,

la figura 2, una conducción de flujo de gas en sección transversal,

65 la figura 3, una unidad de transporte sin fin desde un lado y

la figura 4, una zona de paso con un contenedor en forma de cuba en sección transversal.

5 Según la figura 1, un dispositivo de refrigeración para refrigerar material 1 a granel caliente (por ejemplo pequeñas bolitas de mineral de hierro sinterizado) presenta una torre 2 de refrigeración con un eje 3 principal vertical. En la torre 2 de refrigeración el material 1 a granel caliente se refrigera por medio de un flujo 4 de gas.

10 El dispositivo de refrigeración presenta una unidad 5 de alimentación. Por medio de la unidad 5 de alimentación se vierte el material 1 a granel caliente desde arriba en la torre 2 de refrigeración. De este modo el material 1 a granel caliente se acumula en la torre 2 de refrigeración.

15 La unidad 5 de alimentación puede estar configurada, de manera correspondiente a la representación de la figura 1, por ejemplo como tolva giratoria, que se hace rotar con un número de revoluciones n predeterminado. Por regla general, el número de revoluciones n es relativamente bajo. Por ejemplo el número de revoluciones n , en caso de configurar la unidad 5 de alimentación como tolva giratoria, puede encontrarse en el intervalo de entre 0,25 revoluciones/minuto y una revolución/minuto.

20 Mediante la configuración como tolva giratoria, el material 1 a granel caliente se distribuye mejor por la sección transversal (horizontal) de la torre 2 de refrigeración. Sin embargo, por regla general un radio r eficaz, con el que la unidad 5 de alimentación distribuye el material 1 a granel caliente, es considerablemente menor que el radio R de la torre 2 de refrigeración. En particular, el radio r eficaz, con el que la unidad 5 de alimentación distribuye el material 1 a granel caliente, asciende por regla general a como máximo el 30% del radio R de la torre 2 de refrigeración. Generalmente incluso se alcanzan sólo valores numéricos que se encuentran entre el 10% y el 25%. Por tanto, cerca de la pared 6 externa de la torre (es decir, la pared vertical o esencialmente vertical de la torre 2 de refrigeración) se forma un cono de vertido. El cono de vertido presenta un ángulo de material a granel α típico. El ángulo de material a granel α se encuentra, en función del material 1 a granel, por regla general entre aproximadamente 30° y aproximadamente 38°.

30 El dispositivo de refrigeración presenta además una unidad 7 de extracción. Por medio de la unidad 7 de extracción se extrae el material 1 a granel por abajo de la torre 2 de refrigeración. De este modo el material 1 a granel que queda en la torre 2 de refrigeración se desliza hacia abajo. La unidad 7 de extracción puede estar configurada por ejemplo como mesa de empuje, que se mueve de forma circular.

35 El dispositivo de refrigeración presenta además una unidad 8 de transporte de gas. Por medio de la unidad 8 de transporte de gas se transporta el flujo 4 de gas a través de la torre 2 de refrigeración. La unidad 8 de transporte de gas está configurada preferiblemente como soplador. Sin embargo, en principio también es posible un dispositivo de succión.

40 El dispositivo de refrigeración presenta además una unidad 9 de evacuación. A través de la unidad 9 de evacuación se evacua el flujo 4 de gas de la torre 2 de refrigeración.

45 Cuando se alimenta el material 1 a granel a la torre 2 de refrigeración, éste está caliente. Las temperaturas típicas se encuentran en hasta 900°C. Cuando se extrae el material 1 a granel de la torre 2 de refrigeración, éste está (relativamente) frío. Las temperaturas típicas se encuentran entre 70°C y 150°C. La refrigeración del material 1 a granel caliente se produce esencialmente por medio del flujo 4 de gas transportado a través de la torre 2 de refrigeración. Por consiguiente, el flujo 4 de gas se conduce en estado frío (la temperatura es normalmente igual a la temperatura ambiente) hacia el interior de la torre 2 de refrigeración y se evacua en estado caliente (temperaturas normalmente entre 600°C y 800°C) de la torre 2 de refrigeración.

50 Por regla general la torre 2 de refrigeración está dispuesta en un edificio 10. El edificio 10 presenta paredes 11 laterales. Las paredes 11 laterales se extienden, partiendo desde abajo, hasta una altura intermedia h de la torre 2 de refrigeración. Por regla general la altura intermedia h se encuentra, con respecto a la altura total H de la torre 2 de refrigeración, entre el 40% y el 60% de la altura total H de la torre 2 de refrigeración.

55 La unidad 8 de transporte de gas, en particular cuando está configurada como soplador, puede estar dispuesta dentro del edificio 10. Sin embargo, por regla general, la unidad 8 de transporte de gas está dispuesta fuera del edificio 10. La unidad 9 de evacuación está dispuesta en la zona superior de la torre 2 de refrigeración y por tanto fuera del edificio 10.

60 La unidad 9 de evacuación puede estar dispuesta en el lado 12 superior de la torre 2 de refrigeración. Preferiblemente la unidad 9 de evacuación está dispuesta en la pared 6 externa de la torre, es decir, lateralmente.

65 En la torre 2 de refrigeración están previstas una pluralidad de conducciones 13 de flujo de gas. En principio la cantidad mínima de conducciones 13 de flujo de gas asciende a dos. Sin embargo en la práctica existen al menos seis conducciones 13 de flujo de gas. En principio el número máximo de conducciones 13 de flujo de gas no está limitado. Sin embargo, por regla general no se superan valores numéricos de 40. Generalmente el número de

conducciones 13 de flujo de gas asciende a entre 8 y 16.

Las conducciones 13 de flujo de gas están configuradas según la figura 1 como conducciones alargadas. Presentan entradas 14, que están dispuestas en la pared 6 externa de la torre. Partiendo de las entradas 14, las conducciones 13 de flujo de gas se extienden radialmente hacia dentro hacia el eje 3 principal de la torre 2 de refrigeración. El recorrido de las conducciones 13 de flujo de gas puede ser por ejemplo en forma de radios (representado), en forma de hoz, etc. También son posibles otros recorridos. Sólo es importante que la distancia con respecto al eje 3 principal de la torre 2 de refrigeración disminuya a lo largo de la extensión longitudinal de las conducciones de flujo de gas.

Las conducciones 13 de flujo de gas presentan, a lo largo de su longitud vista en su respectiva dirección de extensión, salidas 15 para el flujo 4 de gas. Por tanto, el flujo 4 de gas, que en este momento todavía está frío, se introduce a través de las entradas 14 en las conducciones 13 de flujo de gas y desde aquí, a través de las salidas 15, se conduce hacia el interior del material a granel caliente que se encuentra en la torre 2 de refrigeración.

La sección transversal de las conducciones 13 de flujo de gas puede ser constante visto a lo largo de su longitud. Sin embargo, preferiblemente se reduce la sección transversal de las conducciones 13 de flujo de gas de manera correspondiente a la representación de la figura 1 hacia el eje 3 principal de la torre 2 de refrigeración.

Las conducciones 13 de flujo de gas están dispuestas, visto en la dirección del eje 3 principal de la torre 2 de refrigeración, en la zona 16 central de la torre 2 de refrigeración. La zona 16 central se extiende desde aproximadamente el 30% de la altura total H de la torre 2 de refrigeración hasta aproximadamente el 70% de la altura total H de la torre 2 de refrigeración. Sin embargo, independientemente de la disposición exacta de las conducciones 13 de flujo de gas, las conducciones 13 de flujo de gas están dispuestas por debajo de la unidad 9 de evacuación. Cuando la torre 2 de refrigeración está dispuesta en el edificio 10, las entradas 14 están dispuestas además por debajo del techo 17 del edificio 10. Por tanto, las paredes 11 laterales del edificio 10 se extienden hasta por encima de las entradas 14 de las conducciones 13 de flujo de gas. Debido a la disposición de las conducciones 13 de flujo de gas por debajo de la unidad 9 de evacuación, el flujo 4 de gas atraviesa el material 1 a granel caliente que se encuentra en la torre 2 de refrigeración de abajo arriba (principio de contracorriente).

Las conducciones 13 de flujo de gas pueden discurrir en principio horizontalmente. Sin embargo, preferiblemente, las conducciones 13 de flujo de gas, de manera correspondiente a la representación de la figura 1, forman con la horizontal un ángulo de inclinación β , de modo que las conducciones 13 de flujo de gas suben hacia al eje 3 principal de la torre 2 de refrigeración. El ángulo de inclinación β puede determinarse según la necesidad. Preferiblemente se selecciona el ángulo de inclinación β de tal manera que corresponde aproximadamente al ángulo de material a granel α . En particular el ángulo de inclinación β debería encontrarse entre 20° y 45°. Se prefieren especialmente valores entre 28° y 40°.

En principio es posible prever las salidas 15 en las conducciones 13 de flujo de gas en cualquier lugar. Sin embargo se prefiere que las salidas 15 estén dispuestas, de manera correspondiente a la representación de la figura 2, exclusivamente en el lado inferior de las conducciones 13 de flujo de gas. En particular las conducciones 13 de flujo de gas, tal como se representa en la figura 2, pueden estar abiertas por todo su lado inferior. En este caso, las conducciones 13 de flujo de gas presentan preferiblemente en cada caso dos zonas 18 laterales y una zona 19 de techo. Las zonas 18 laterales discurren esencialmente en vertical. La zona 19 de techo une las zonas 18 laterales. Presenta preferiblemente en sección transversal la forma de una "V" invertida.

Es posible que las conducciones 13 de flujo de gas terminen antes del eje 3 principal de la torre 2 de refrigeración. Sin embargo preferiblemente las conducciones 13 de flujo de gas se extienden hasta el eje 3 principal (o hasta un "bujé" 20 dispuesto en la zona del eje 3 principal de la torre 2 de refrigeración).

Cuando la torre 2 de refrigeración está dispuesta dentro del edificio 10, por regla general también la unidad 7 de extracción está dispuesta dentro del edificio 10. Por tanto el material 1 a granel extraído de la torre 2 de refrigeración se encuentra inicialmente (todavía) dentro del edificio 10. Por tanto en este caso el dispositivo de refrigeración presenta una unidad por medio de la cual el material 1 a granel extraído de la torre 2 de refrigeración se evacua del edificio 10. Esta unidad, según la figura 3, está configurada preferiblemente como unidad 21 de transporte sin fin.

En particular en el caso de la configuración de la unidad 8 de transporte de gas como soplador, es decir, cuando el flujo 4 de gas se sopla inicialmente al interior del edificio 10 y sólo desde el mismo se introduce a través de las entradas 14 en las conducciones 13 de flujo de gas, las zonas 22 de paso, por las que la unidad 21 de transporte sin fin sale del edificio 10 y vuelve a entrar en el edificio 10, deben ser relativamente estancas. Con este fin, según la figura 3 está previsto que la unidad 21 de transporte sin fin presente contenedores 23 en forma de cuba. Los contenedores 23 presentan, visto transversalmente al sentido de transporte x, según la figura 4 una sección transversal de contenedor. Visto en el sentido de transporte x presentan según la figura 3 una longitud 1 de contenedor. Por ejemplo, con este fin, la unidad 21 de transporte sin fin puede estar configurada como denominada banda transportadora de bordes ondulados con pasos transversales.

- Las zonas 22 de paso, a través de las que la unidad 21 de transporte sin fin (más exactamente: los contenedores 23) sale del edificio 10 y entra en el edificio 10, están configuradas preferiblemente como túneles. Los túneles 22 presentan una sección transversal que según la figura 4 está adaptada a la sección transversal de contenedor. Dado el caso, en los lados de las paredes de túnel pueden estar dispuestos labios de obturación o similares. Los túneles 22 presentan además, visto en el sentido de transporte x, en cada caso una longitud de túnel L que es mayor que la longitud 1 de contenedor. Preferiblemente la longitud de túnel L es incluso al menos el doble de grande que la longitud 1 de contenedor, por ejemplo desde aproximadamente 2,5 veces hasta aproximadamente 3,5 veces más grande.
- 5
- 10 La presente invención presenta muchas ventajas. En particular la refrigeración del material 1 a granel caliente en la torre 2 de refrigeración es posible con una eficacia superior. Además el dispositivo de refrigeración según la invención presenta sólo pocos componentes mecánicos. Por tanto es más conveniente que los sistemas del estado de la técnica, tanto por lo que respecta a su adquisición como a su mantenimiento. Además, en la presente invención se requiere una menor cantidad de aire de refrigeración que en el estado de la técnica. Por tanto, la
- 15 unidad 8 de transporte de gas puede estar dimensionada más pequeña que en el caso de los dispositivos de refrigeración comparables del estado de la técnica. También posibles unidades de limpieza y de despolvamiento dispuestas aguas abajo de la unidad 9 de evacuación pueden dimensionarse más pequeñas que en el estado de la técnica.
- 20 La descripción anterior sirve exclusivamente para explicar la presente invención. Por el contrario, el alcance de protección de la presente invención se determinará exclusivamente mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de refrigeración para material (1) a granel caliente,
- 5 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una torre (2) de refrigeración con un eje (3) principal vertical, en la que se refrigera el material (1) a granel caliente por medio de un flujo (4) de gas,
- en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad (5) de alimentación, por medio de la cual se vierte el material (1) a granel caliente desde arriba en la torre (2) de refrigeración, de modo que el material
- 10 (1) a granel caliente se acumula en la torre (2) de refrigeración,
- en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad (7) de extracción, por medio de la cual se extrae el material (1) a granel en estado frío por abajo de la torre (2) de refrigeración, de modo que el material (1) a granel que queda en la torre (2) de refrigeración se desliza hacia abajo,
- 15 - en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad (8) de transporte de gas, por medio de la cual se transporta el flujo (4) de gas a través de la torre (2) de refrigeración,
- en el que el dispositivo de refrigeración presenta una unidad (9) de evacuación, mediante la cual se evacua el flujo (4) de gas de la torre (2) de refrigeración,
- 20 - en el que en la torre (2) de refrigeración están dispuestas una pluralidad de conducciones (13) de flujo de gas que, partiendo de entradas (14) dispuestas en la pared (6) externa de la torre, se extienden radialmente hacia dentro hacia el eje (3) principal,
- 25 - en el que las conducciones (13) de flujo de gas están configuradas como conducciones alargadas que, a lo largo de su longitud vista en su respectiva dirección de extensión, presentan salidas (15) para el flujo (4) de gas, de modo que el flujo (4) de gas se conduce hacia el interior del material (1) a granel caliente que se encuentra en la torre (2) de refrigeración,
- 30 - en el que las conducciones (13) de flujo de gas están dispuestas, visto en la dirección del eje (3) principal, en la zona (16) central de la torre (2) de refrigeración y la unidad (9) de evacuación está dispuesta en la zona superior de la torre (2) de refrigeración, de modo que el flujo (4) de gas atraviesa el material (1) a granel caliente que se encuentra en la torre (2) de refrigeración de abajo arriba.
- 35 2. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, caracterizado porque las conducciones (13) de flujo de gas forman con la horizontal un ángulo de inclinación (β) de modo que las conducciones (13) de flujo de gas suben hacia el eje (3) principal.
- 40 3. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 2, caracterizado porque el ángulo de inclinación (β) se selecciona de tal manera que corresponde aproximadamente al ángulo de material a granel (α), que forma el material (1) a granel caliente con la horizontal.
- 45 4. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque las salidas (15) están dispuestas exclusivamente en el lado inferior de las conducciones (13) de flujo de gas.
5. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 4, caracterizado porque las conducciones (13) de flujo de gas presentan en cada caso dos zonas (18) laterales y una zona (19) de techo que une las zonas (18) laterales, porque las zonas (18) laterales discurren esencialmente en vertical y porque la zona (19) de techo en sección transversal presenta la forma de una "V" invertida.
- 50 6. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las conducciones (13) de flujo de gas se extienden hasta el eje (3) principal o hasta un buje (20) dispuesto en el eje (3) principal.
- 55 7. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad (9) de evacuación está dispuesta en la pared (6) externa de la torre.
- 60 8. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad (5) de alimentación está configurada como tolva giratoria.
9. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado
- porque la torre (2) de refrigeración está dispuesta en un edificio (10), cuyas paredes (11) laterales, partiendo desde abajo, se extienden hasta por encima de las entradas (14),
- 65

ES 2 516 915 T3

- 5 - porque la unidad (7) de extracción está dispuesta dentro del edificio (10), de modo que el material (1) a granel extraído de la torre (2) de refrigeración se encuentra inicialmente dentro del edificio (10),
- 5 - porque el dispositivo de refrigeración presenta una unidad (21) de transporte sin fin, por medio de la cual se evacua el material (1) a granel extraído de la torre (2) de refrigeración del edificio (10),
- 10 - porque la unidad (21) de transporte sin fin presenta contenedores (23) en forma de cuba que, visto transversalmente al sentido de transporte (x), presentan una sección transversal de contenedor y, visto en el sentido de transporte (x), presentan una longitud (1) de contenedor,
- 10 - porque los contenedores (23) salen del edificio (10) y entran en el edificio (10) por dos zonas (22) de paso configuradas como túneles y
- 15 - porque la sección transversal de los túneles (22) está adaptada a la sección transversal de contenedor y los túneles (22), visto en el sentido de transporte (x), presentan en cada caso una longitud de túnel (L) que es mayor que la longitud (1) de contenedor.
10. 20 Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad (8) de transporte de gas está configurada como soplador.

FIG 1

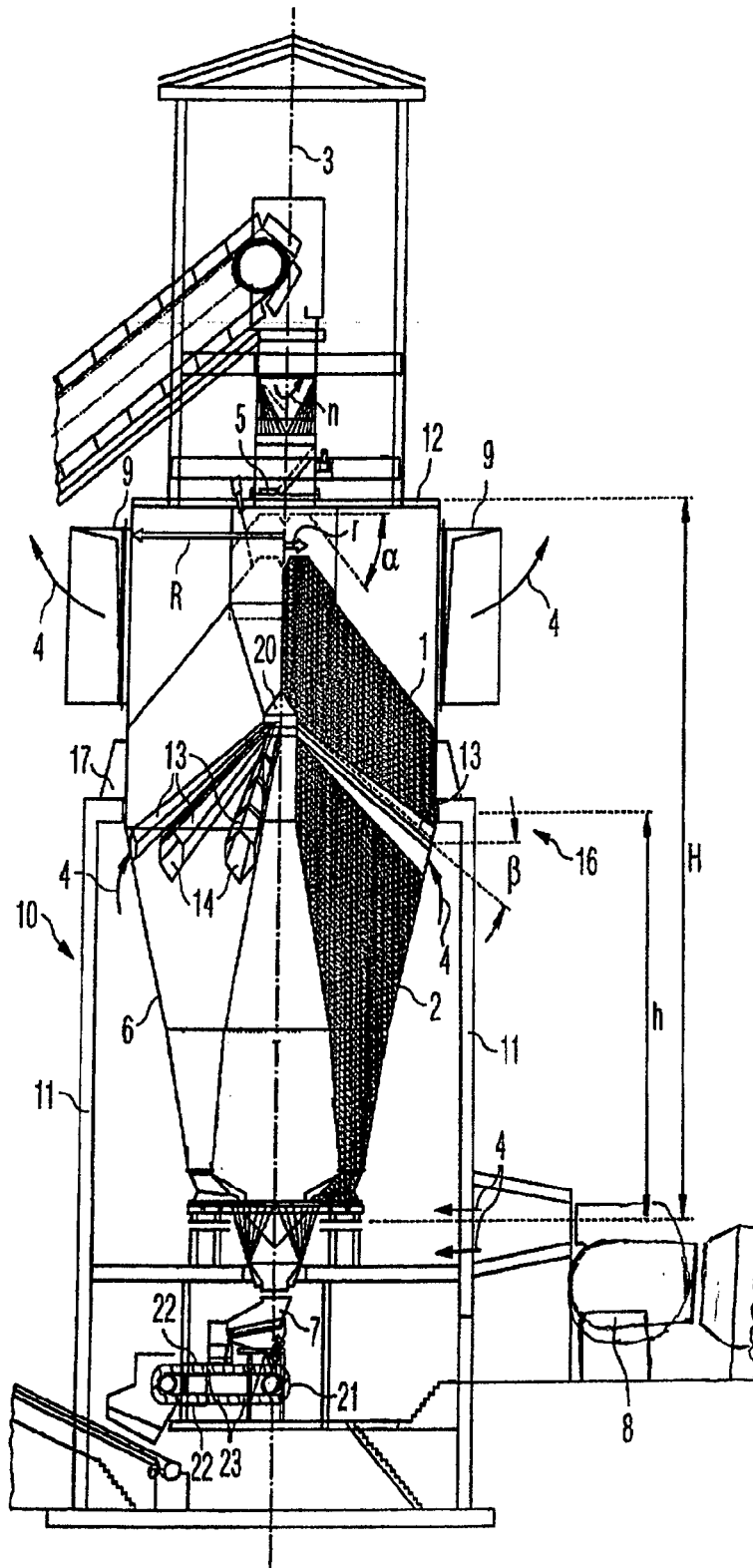


FIG 2

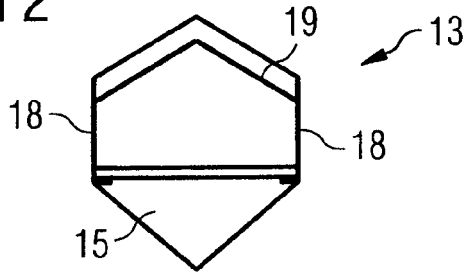


FIG 3

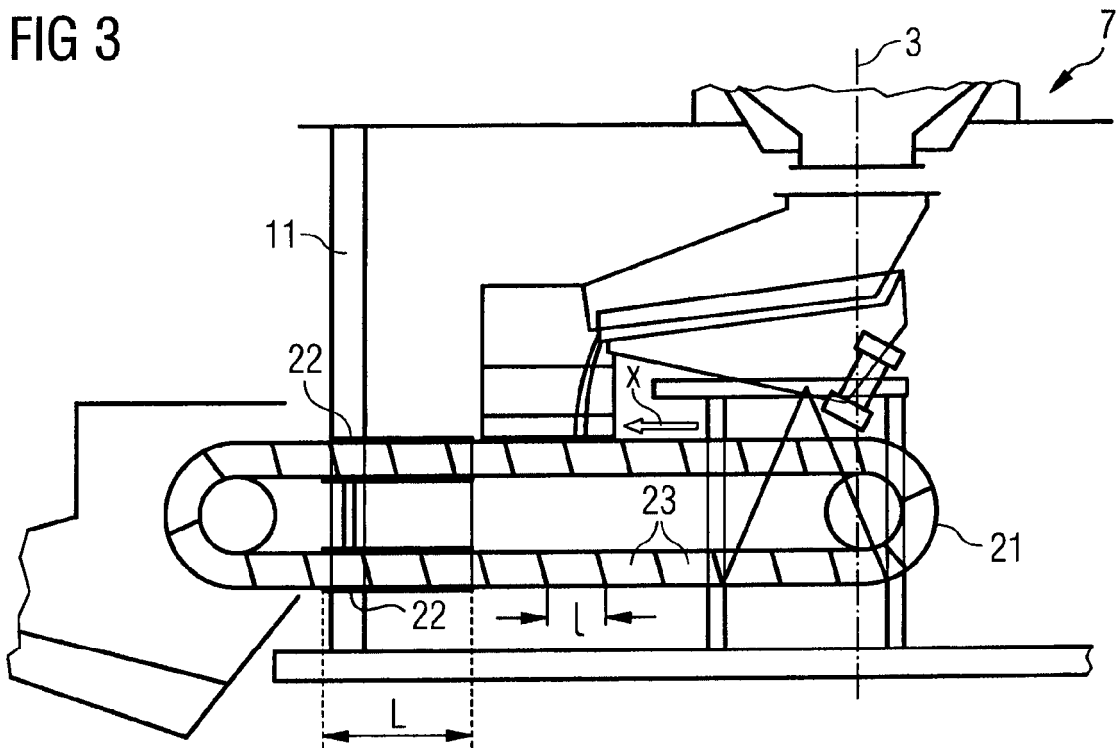


FIG 4

