

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 331**

51 Int. Cl.:

C22B 15/00 (2006.01)

F27D 3/16 (2006.01)

F27D 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.09.2008 PCT/FI2008/050478**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2009 WO09030808**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2008 E 08787751 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2198063**

54 Título: **Quemador de concentrado**

30 Prioridad:

05.09.2007 FI 20075610

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

30.03.2017

73 Titular/es:

**OUTOTEC OYJ (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**SIPILÄ, JUSSI;
PELTONIEMI, KAARLE;
BJÖRKLUND, PETER y
XIA, JILIANG**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 607 331 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

Quemador de concentrado

Campo de la invención

La invención se refiere a un quemador de concentrado definido en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Antecedentes de la invención

Un proceso de fusión rápida ("flash") tiene lugar en un horno de fusión rápida que consiste en tres secciones: una torre de reacción, un horno inferior y una toma de gases. En el proceso de fusión rápida, una mezcla de concentrado pulverulento que consiste en concentrados de sulfuros, fundentes y otros componentes pulverulentos, se mezcla con un gas de reacción por medio del quemador de concentrado en la parte superior de la torre de reacción. La estructura del quemador de concentrado desempeña un papel radical en el funcionamiento apropiado del proceso de fusión rápida. El gas de reacción puede comprender aire, aire enriquecido con oxígeno u oxígeno. El quemador de concentrado comprende una serie de canales concéntricos, a través de los cuales el gas de reacción y el concentrado son soplados y mezclados en el horno. Los quemadores de concentrado se conocen anteriormente, por ejemplo, a partir de las publicaciones FI 98071 B y FI 100889 B. Este quemador, conocido como quemador Outokumpu, que comprende canales separados para materia sólida pulverulenta, tal como concentrado, y fundente, y gas de proceso, es globalmente el quemador más ampliamente usado en los hornos de fusión rápida. El quemador de concentrado incluye un tubo de alimentación, en el que su orificio se abre a la torre de reacción para alimentar la materia pulverulenta a la torre de reacción. Es preferible usar aire o parte del gas de reacción como un gas de dispersión, y alimentarlo desde el interior del tubo de alimentación a lo largo de un tubo de dispersión. La superficie superior de la parte inferior del tubo de dispersión está diseñada de manera que esté curvada hacia el exterior y su borde inferior está provisto de orificios que están dirigidos hacia el lado, a través de los cuales se alimenta el gas de reacción de manera esencialmente horizontal hacia la materia sólida pulverulenta que cae hacia abajo. El tubo de dispersión está dispuesto concéntricamente en el interior del tubo de alimentación y se extiende a una distancia desde el orificio en el interior de la torre de reacción para dirigir el gas dispersante al polvo concentrado que fluye alrededor del tubo de dispersión. La parte principal del gas de reacción es alimentada a la torre de reacción a través de un dispositivo de suministro de gas. El dispositivo de suministro de gas incluye una cámara de gas de reacción, que está fuera de la torre de reacción y se abre a la torre de reacción a través de un orificio de descarga anular que rodea concéntricamente el tubo de alimentación central para mezclar el gas de reacción que se descarga desde el orificio de descarga con el flujo de materia pulverulenta que se desplaza desde el tubo de alimentación por gravedad y es dirigido hacia los lados por medio del gas de dispersión. El propósito principal del quemador de concentrado es proporcionar una suspensión óptima de las partículas sólidas y el gas de reacción en la torre de reacción. Las partículas individuales se calientan y, después de la ignición, empiezan a arder con el oxígeno que se encuentra en el gas de reacción. Las reacciones de combustión con sulfuros finos son rápidas y se libera una cantidad esencial de calor, resultando en una fusión perfecta de las partículas de la mezcla de concentrado y los otros materiales sólidos en la mezcla de alimentación. Las partículas fundidas fluyen hacia abajo y se acumulan en el horno inferior, donde la escoria y la mata de sulfuro se depositan en capas separadas. El gas de combustión (principalmente una mezcla de SO_2 y N_2) fluye a través de la toma de gases a una caldera de calor residual, donde se recupera su calor.

Las publicaciones CN 2513062Y y CN 1246486C describen un quemador de concentrado, en el que las cámaras de gas de reacción que están dispuestas unas dentro de las otras están formadas en cámaras de flujo turbulento para proporcionar un flujo turbulento de gas de reacción que es descargado desde el orificio de descarga. Cada cámara de gas de reacción incluye una parte superior cilíndrica, a la que se abre tangencialmente un canal de entrada para conducir el gas de reacción al interior en una dirección tangencial, y una parte inferior cónica, que converge cónicamente desde la parte superior cilíndrica hacia abajo hacia el orificio de descarga. Con esta disposición, puede hacerse que el gas de reacción gire en la cámara de gas de reacción, donde sale en forma de remolino desde el orificio de descarga de la torre de reacción.

Un problema con el quemador de concentrado conocido es que no hay manera de ajustar la cantidad de turbulencia. La turbulencia puede encender una llama de manera excesivamente eficaz y rápida, causando problemas en la parte media de la torre.

Propósito de la invención

50 El propósito de la invención es eliminar los inconvenientes indicados anteriormente.

Otro propósito de la invención es mejorar adicionalmente el proceso de fusión rápida.

Un propósito especial de la invención es describir un quemador de concentrado, que

- extiende el tiempo de procesamiento de las partículas de la mezcla de concentrado en la torre de reacción,

- mejora el mezclado de las sustancias, que son alimentadas por el quemador de concentrado, para formar una suspensión, y la reacción química entre las mismas,
- mejora la eficacia del uso de oxígeno, y
- mejora la estabilidad de la llama y proporciona una forma de llama más ventajosa que anteriormente.

5 Sumario de la invención

El quemador de concentrado según la invención se caracteriza por la reivindicación 1.

Según la invención, hay dispuesto un miembro de ajuste en el canal de entrada para ajustar el área de la sección transversal del flujo de gas de reacción.

10 Esto permite el ajuste de la descarga de velocidad turbulenta desde el orificio de descarga. La cantidad de turbulencia puede ser ajustada. Si la turbulencia enciende una llama de manera demasiado eficaz y rápida, causando problemas en la parte media de la torre de reacción, el miembro de ajuste puede ser usado para ajustar la cantidad de turbulencia y reducirla casi a cero.

15 En una aplicación del quemador de concentrado, la cámara de gas de reacción incluye una parte superior cilíndrica, a la cual se abre tangencialmente el canal de entrada, y una parte inferior cónica, que converge cónicamente desde la parte superior cilíndrica hacia abajo hacia el orificio de descarga.

En una aplicación del quemador de concentrado, el canal de entrada tiene una sección transversal rectangular. El canal de entrada rectangular es estructural y técnicamente (en lo que respecto al flujo) ventajoso. El flujo de gas de reacción desde el canal de entrada rectangular a la cámara de gas de reacción es uniforme en toda su anchura.

20 En una aplicación del quemador de concentrado, hay dispuestas unas paletas directrices en la cámara de gas de reacción para definir un ángulo de remolino del flujo turbulento del gas de reacción. Debido a que el ángulo de remolino se mantiene constante en diversas condiciones de funcionamiento, tales como velocidades de turbulencia alternantes y caudales de volumen, las paletas directrices pueden ser usadas para mejorar la estabilidad de la llama. Por lo tanto, el patrón de flujo permanece prácticamente invariable en las diversas condiciones. Se mejoran la estabilidad de la llama, el mezclado, la reacción química y la eficiencia del uso de oxígeno. Debido a que se consigue una velocidad radial negativa, o se limita el movimiento radial del gas de proceso, puede mejorarse también el mezclado de las partículas de la mezcla de concentrado y el gas de proceso y, entonces, puede aumentarse la eficiencia de uso de oxígeno. Además, se obtienen todas las ventajas que pueden conseguirse con el flujo turbulento; en otras palabras, un aumento en el tiempo de procesamiento de las partículas de la mezcla de concentrado en la torre de reacción, el mezclado de las sustancias que son alimentadas por el quemador de concentrado para formar una suspensión, y una mejora en la reacción química entre las mismas, una mejora en la eficiencia del uso de oxígeno, y una mejora en la estabilidad de la llama, y una provisión de una forma de llama más ventajosa que anteriormente (una anchura adecuada y una longitud adecuada). La alta eficiencia del uso de oxígeno hace que el quemador de concentrado sea especialmente ventajoso para ser usado en lo que se conoce como fusión directa "Blíster" y el proceso DON, en el que los grados de oxidación son elevados. La fusión directa Blíster es un proceso de fusión rápida de cobre, que produce cobre blíster. El proceso DON (proceso directo Outokumpu (Ou-Totec) de níquel) es un proceso de fusión rápida de níquel.

35 En una aplicación del quemador de concentrado, las paletas directrices están dispuestas en la zona de la parte inferior cónica de la cámara de gas de reacción.

40 En una aplicación del quemador de concentrado, hay una zona sin paletas directrices en la parte inferior en el extremo inferior adyacente al orificio de descarga. Esto puede facilitar la retirada de aglomeraciones desde las proximidades de las paletas directrices y todavía es posible proporcionar un ángulo de remolino óptimo para el gas de reacción, determinado por las paletas directrices. Cabe señalar que las paletas directrices pueden ser colocadas también más cerca del canal de entrada, dependiendo de las condiciones de las aplicaciones.

45 En una aplicación del quemador de concentrado, el orificio de descarga anular de la cámara de gas de reacción, en la dirección lateral y hacia el exterior, está limitado por una parte de pared que tiene la forma de un cono truncado, que converge hacia abajo y hacia el interior en un ángulo θ con respecto al eje vertical. Dicha inclinación hacia el interior de la pared exterior del orificio de descarga anular es ventajosa, ya que puede ser usada además para mejorar la estabilidad de la llama, aumentar el tiempo de procesamiento de las partículas de la mezcla de concentrado, mejorar el mezclado y la reacción química, y proporcionar una forma de llama preferible. En las estructuras de los quemadores más conocidos, la parte de pared troncocónica indicada anteriormente se expande hacia abajo y hacia el exterior en un ángulo con respecto al eje vertical, causando una velocidad radial positiva en el flujo turbulento que se descarga desde el orificio de descarga, lo que a su vez puede resultar en un mal mezclado del gas de reacción y las partículas de la mezcla de concentrado y, de esta manera, podría resultar en condiciones de flujo desfavorables para la reacción química y la combustión. La velocidad radial positiva aumenta con la cantidad de turbulencia creciente. Una elevada

turbulencia que tiene una velocidad tangencial alta puede tener una velocidad radial positiva tan grande que la llama puede expandirse (lo cual no es bueno para el revestimiento refractario del horno), y puede producirse una combustión inestable. Bajo el efecto de las fuerzas centrífugas que se producen en las condiciones de flujo turbulento, junto con la velocidad positiva radial, algunas partículas de la mezcla de concentrado pueden llegar también a la pared del horno.

5 Con una disposición en la que el orificio de descarga anular de la cámara de gas de reacción, en la dirección lateral y hacia el exterior, está limitado por la parte de pared troncocónica que converge hacia abajo y hacia el interior en un ángulo θ con respecto al eje vertical, se proporciona una velocidad radial negativa en el flujo turbulento descargado desde el orificio de descarga. Dependiendo del ángulo θ de inclinación hacia el interior, todavía puede producirse la velocidad radial positiva en un flujo turbulento muy fuerte que tiene una velocidad tangencial muy alta, pero en comparación con el quemador convencional, esta velocidad radial positiva puede reducirse considerablemente. La ubicación exacta de las reacciones de la zona de descarga se desplaza más probablemente a un lugar que está más aguas abajo, debido a la zona de convergencia continua hacia abajo. Con la ayuda del ángulo indicado anteriormente, se proporciona un patrón de flujo preferible para estabilizar la llama, se mejora la reacción química, y se proporciona una forma de llama preferible (no demasiado ancha y no demasiado larga). Esto resulta en una mayor eficiencia de uso de oxígeno que, tal como se ha indicado anteriormente, es crítica en la fusión directa blíster y, en cierta medida, también en el procedimiento DON.

En una aplicación del quemador de concentrado, el ángulo θ es de aproximadamente 20° a 50°, preferiblemente de aproximadamente 30° a 35°.

En una aplicación del quemador de concentrado, el quemador de concentrado incluye un cuerpo de ajuste, que está dispuesto alrededor del tubo de alimentación para ser móvil bajo el control y en la dirección del tubo de alimentación para ajustar el área de la sección transversal del orificio de descarga. El quemador de concentrado incluye además barras de ajuste, que están dispuestas en el exterior del tubo de alimentación para mover el cuerpo de ajuste. Además, el quemador de concentrado incluye un tubo de revestimiento, que está adaptado para rodear el tubo de alimentación y las barras de ajuste para proporcionar un flujo turbulento esencialmente inalterado en la cámara de gas de reacción.

20 Las barras de ajuste que están cubiertas con el tubo de revestimiento no influyen en el flujo, de manera que se producen el menor número de perturbaciones posible en el flujo en la cámara de gas de reacción.

Lista de figuras

A continuación, la invención se describe en detalle por medio de realizaciones ejemplares y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

30 La Fig. 1 muestra una sección transversal esquemática de una realización del quemador de concentrado según la invención;

La Fig. 2 muestra el quemador de concentrado de la Fig. 1 según se observa en la dirección II-II;

La Fig. 3 muestra la sección III-III de la Fig. 1; y

La Fig. 4 muestra un detalle ampliado A de la Fig. 1.

35 Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 muestra un quemador de concentrado que está instalado en la parte superior de la torre 1 de reacción de un horno de fusión rápida para alimentar una mezcla de concentrado pulverulento y gas de reacción a la torre 1 de reacción del horno de fusión rápida.

El quemador de concentrado incluye un tubo 2 de alimentación, en el que su orificio 3 se abre a la torre de reacción para alimentar la mezcla de concentrado a la torre 1 de reacción. En el interior del tubo 2 de alimentación, hay un dispositivo 4 de dispersión que está colocado concéntricamente, que se extiende a una distancia desde el orificio 3 hacia el interior de la torre 1 de reacción. El dispositivo 4 de dispersión dirige el gas que se alimenta a través del mismo desde el borde inferior del dispositivo hacia un lado hacia el flujo de la materia sólida dirigido hacia abajo fuera del dispositivo de dispersión. Además, el quemador de concentrado incluye un dispositivo 5 de suministro de gas para alimentar el gas de reacción a la torre 1 de reacción. El dispositivo de suministro de gas incluye una cámara 6 de gas de reacción, que está situada fuera de la torre 1 de reacción y se abre a la torre 1 de reacción a través de un orificio 7 de descarga anular que rodea el tubo 2 de alimentación concéntricamente. El gas de reacción descargado desde el orificio 7 de descarga es mezclado con la materia sólida pulverulenta descargada desde la mitad del tubo 2 de alimentación para formar una suspensión, en el que la materia sólida en las proximidades del orificio 7 es dirigida hacia un lado por medio del gas que es soplado desde el dispositivo de dispersión.

La cámara 6 de gas de reacción está formada en una cámara de flujo turbulento para proporcionar un flujo turbulento de gas de reacción descargado desde el orificio 7 de descarga. Para este propósito, la cámara 6 de reacción incluye una parte 8 cilíndrica superior, a la que se abre tangencialmente un canal 9 de entrada. El gas de reacción entra al

interior de la cámara 6 de reacción en una dirección tangencial, generando un flujo turbulento del gas de reacción, que avanza cónicamente desde la parte 8 superior cilíndrica a través de la parte 10 cónica inferior, convergente hacia abajo, y fuera del orificio 7 de descarga. En la cámara 6 de gas de reacción, hay palas 12 directrices dispuestas para definir el ángulo de remolino del flujo turbulento de gas de reacción. Las paletas 12 directrices están dispuestas en la zona de la parte 10 inferior cónica de la cámara 6 de gas de reacción. En el extremo inferior adyacente al orificio 7 de descarga de la parte 10 inferior, hay una zona sin palas 12 directrices.

Tal como se muestra en la Fig. 2, el canal 9 de entrada tiene una sección transversal rectangular.

La Fig. 3 muestra que en el canal 9 de entrada, hay un miembro 11 de ajuste dispuesto para ajustar el área de la sección transversal del flujo de gas de reacción. El miembro 11 de ajuste comprende una válvula de ajuste, que es controlada para que sea móvil a través del canal 9 de entrada en un ángulo con relación a su dirección longitudinal y en una dirección esencialmente tangencial a la cámara 6 de gas de reacción. La válvula 11 de ajuste puede ser usada para ajustar la velocidad del flujo de entrada del gas de reacción.

Las Figs. 1 y 3 muestran que el quemador de concentrado incluye un cuerpo 14 de ajuste, que está dispuesto alrededor del tubo de alimentación para ser móvil bajo el control y en la dirección del tubo de alimentación para ajustar el área de la sección transversal del orificio 7 de descarga. Las barras 15 de ajuste, que están dispuestas fuera del tubo 2 de alimentación para mover el cuerpo 14 de ajuste. Un tubo 16 de revestimiento, que está adaptado para rodear el tubo 2 de alimentación y las barras 15 de ajuste para proporcionar un flujo turbulento esencialmente inalterado en la cámara de gas de reacción.

La Fig. 4 muestra que el orificio 7 de descarga anular de la cámara 6 de gas de reacción, en la dirección lateral y hacia el exterior, está limitado por una parte 13 de pared troncocónica, que converge hacia abajo y hacia el interior con un ángulo θ con respecto al eje vertical. El ángulo θ es de aproximadamente 20° a 50° , preferiblemente de aproximadamente 30° a 35° .

La invención no se limita sólo a las realizaciones ejemplares anteriores, sino que son posibles diversas modificaciones dentro de la idea inventiva definida por las reivindicaciones.

25

REIVINDICACIONES

1. Un quemador de concentrado para alimentar una mezcla de concentrado pulverulento y gas de reacción a la torre (1) de reacción de un horno de fusión rápida, que comprende
 - 5 – un tubo (2) de alimentación para alimentar la mezcla de concentrado a la torre (1) de reacción, en el que el orificio (3) del tubo de alimentación se abre a la torre de reacción,
 - un dispositivo (4) de dispersión, que está dispuesto concéntricamente dentro del tubo (2) de alimentación y que se extiende a una distancia desde el orificio en el interior de la torre (1) de reacción, para dirigir el gas de dispersión a la mezcla de concentrado que fluye alrededor del dispositivo de dispersión,
 - 10 – un dispositivo (5) de suministro de gas para alimentar el gas de reacción a la torre (1) de reacción, en el que el dispositivo de suministro de gas incluye una cámara (6) de gas de reacción, que está fuera de la torre de reacción y que se abre a la torre (1) de reacción a través de un orificio (7) de descarga anular que rodea el tubo (2) de alimentación de manera concéntrica para mezclar el gas de reacción descargado desde el orificio de descarga con la materia sólida pulverulenta descargada desde la mitad del tubo de alimentación, en el que la materia sólida es dirigida hacia los lados por medio del gas de dispersión, en el que la cámara (6) de gas de reacción está formada en una cámara de flujo turbulento para proporcionar un flujo turbulento del gas de reacción descargado desde el orificio (7) de descarga, un canal (9) de entrada que se abre tangencialmente a la cámara (6) de gas de reacción para dirigir el gas de reacción a la cámara de gas de reacción en una dirección tangencial, caracterizado por que un miembro (11) de ajuste está dispuesto en el canal (9) de entrada para ajustar el área de la sección transversal del flujo de gas de reacción, y en el que la cámara (6) de gas de reacción incluye una parte (8) superior cilíndrica, a la que se abre tangencialmente el canal (9) de entrada, y una parte (10) inferior cónica, que converge cónicamente desde la parte (8) superior cilíndrica hacia abajo hacia el orificio (7) de descarga.
2. Quemador de concentrado según la reivindicación 1, caracterizado por que el canal (9) de entrada tiene una sección transversal rectangular.
- 25 3. Quemador de concentrado según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que, en la cámara (6) de gas de reacción, las paletas (12) directrices están dispuestas para definir un ángulo de remolino del flujo turbulento de gas de reacción.
4. Quemador de concentrado según la reivindicación 3, caracterizado por que las paletas (12) directrices están dispuestas en la zona de la parte (10) inferior cónica de la cámara (6) de gas de reacción.
- 30 5. Quemador de concentrado según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que la parte (10) inferior comprende una zona sin paletas (12) directrices adyacente al orificio (7) de descarga.
6. Quemador de concentrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el orificio (7) de descarga anular de la cámara (6) de gas de reacción, en la dirección lateral y hacia el exterior, está limitado por una parte (13) de pared troncocónica, que converge hacia abajo y hacia dentro en un ángulo θ con respecto al eje vertical.
- 35 7. Quemador de concentrado según la reivindicación 6, caracterizado por que el ángulo θ es de aproximadamente 20° a 50°.
8. Quemador de concentrado según la reivindicación 6, caracterizado por que el ángulo θ es de aproximadamente 30 a 35°.
- 40 9. Quemador de concentrado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que incluye un cuerpo (14) de ajuste, que está dispuesto alrededor del tubo (2) de alimentación para ser móvil bajo el control y en la dirección del tubo de alimentación para ajustar el área de la sección transversal del orificio (7) de descarga; barras (15) de ajuste, que están dispuestas fuera del tubo (2) de alimentación para mover el cuerpo (14) de ajuste; y un tubo (16) de revestimiento, que está adaptado para rodear el tubo (2) de alimentación y las barras (15) de ajuste para proporcionar un flujo turbulento esencialmente inalterado en la cámara de gas de reacción.
- 45

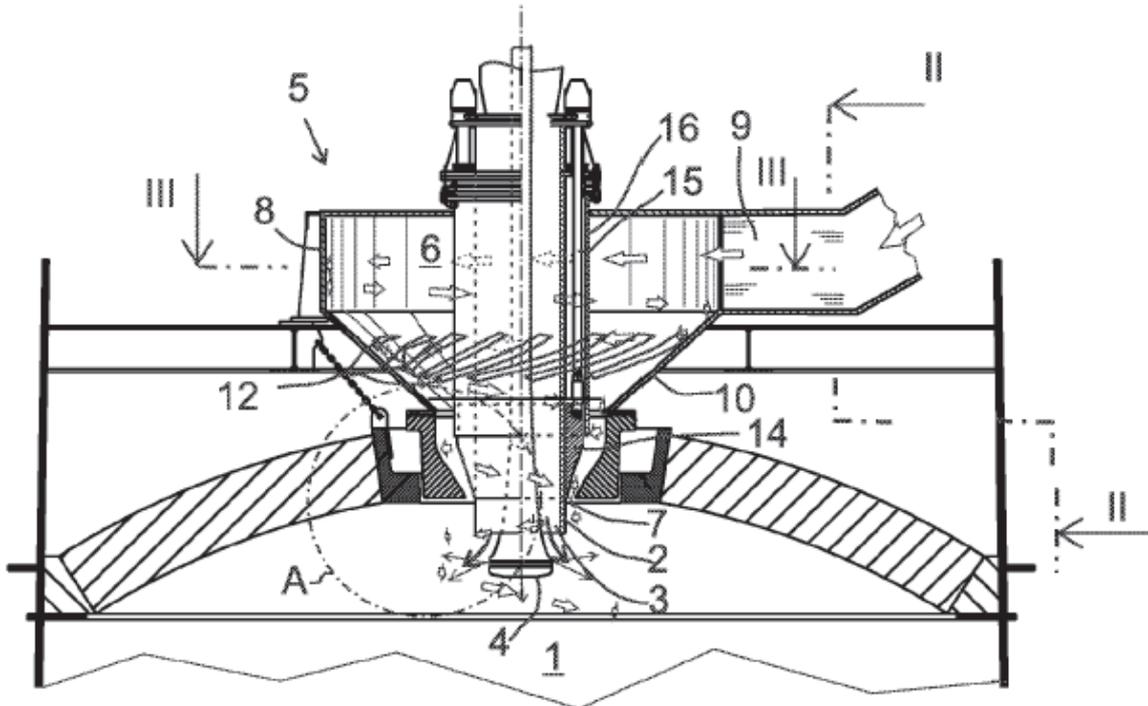


Fig. 1

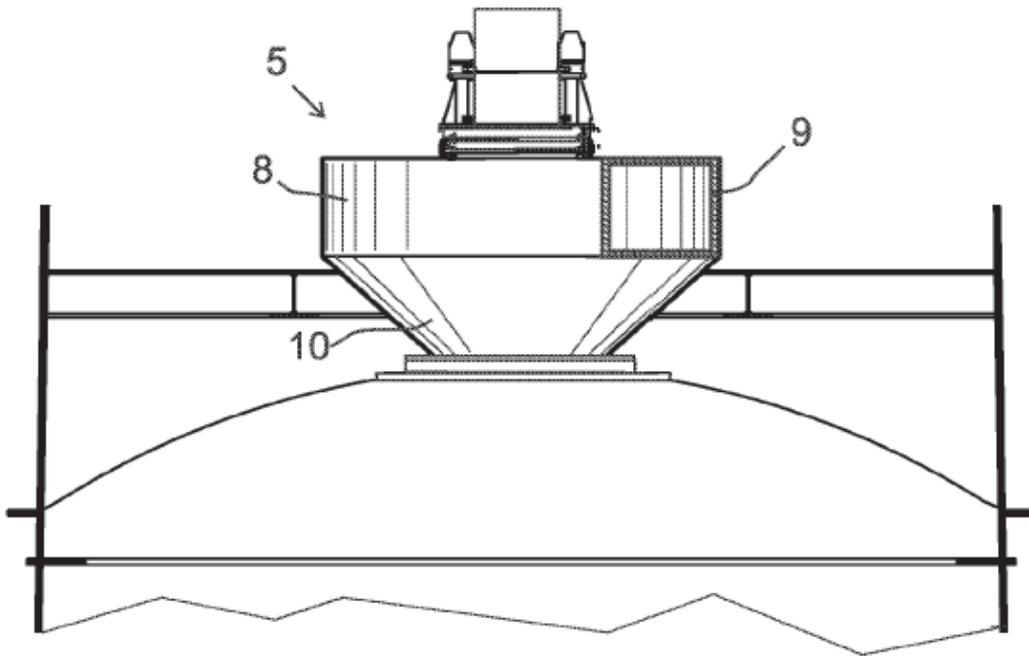


Fig. 2

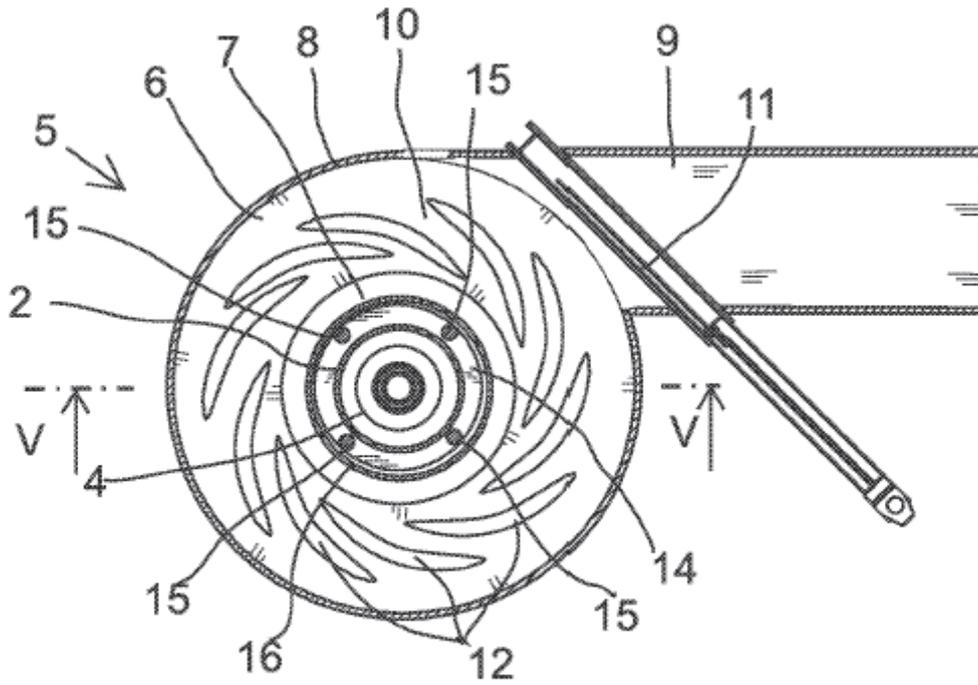


Fig. 3

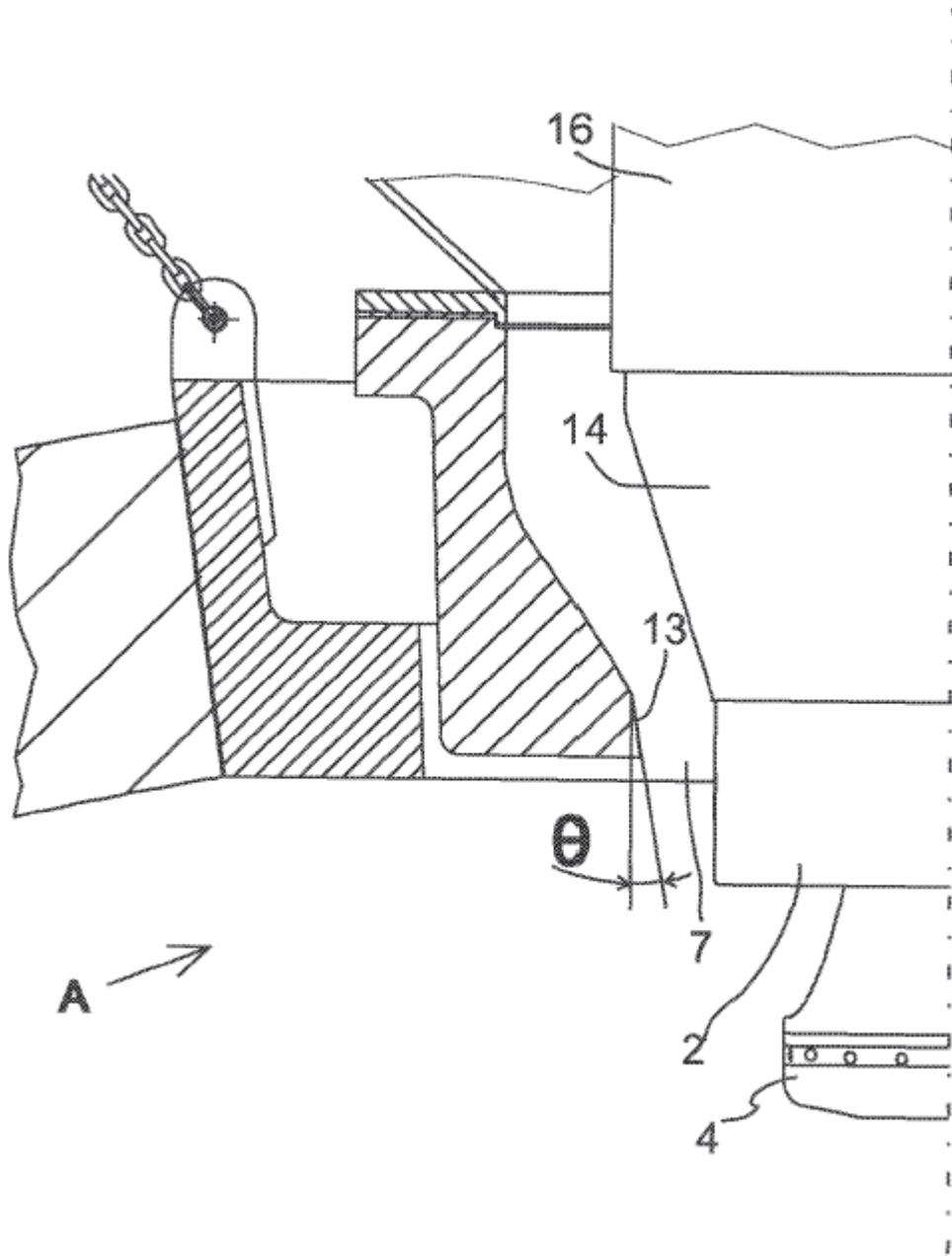


Fig. 4