

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 304**

51 Int. Cl.:

F23J 1/06 (2006.01)

F23J 1/08 (2006.01)

F23J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2007 E 07397033 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 1914477**

54 Título: **Limpiador para el conducto de descarga de producto de fundición de un evaporador de recuperación**

30 Prioridad:

16.10.2006 FI 20065657

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

21.11.2016

73 Titular/es:

**VALMET TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Keilasatama 5
02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**KOSKELA, HANNU;
SAARELA, ARI y
SALMI, KALLE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 590 304 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

Limpiador para el conducto de descarga de producto de fundición de un evaporador de recuperación

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un aparato de limpieza destinado a limpiar dos o más conductos de descarga de producto de fundición de un evaporador de recuperación. La invención también se refiere a un método para limpiar dos o más conductos de descarga de producto de fundición de un evaporador de recuperación.

Antecedentes de la invención

10 El yacente gastado, esto es, el denominado licor negro que se genera en la fabricación de pulpa, se quema en un evaporador de recuperación, por una parte para recuperar la energía que contiene y, por otra parte, con el fin de recuperar los productos químicos contenidos en él y reciclarlos para ponerlos nuevamente en circulación. Se crea un lecho de carbonilla en el fondo del evaporador de recuperación cuando se quema el licor negro, el cual, a una alta temperatura, se transforma en un producto de fundición que es retirado del evaporador en un flujo continuo a través de unos conductos de descarga de producto de fundición, hasta un tanque de disolución.

15 Bajo el horno se encuentra situada la zona de cobertura de un tanque de disolución del evaporador de recuperación, es decir, la zona de los conductos de descarga de producto de fundición, de tal manera que el producto de fundición procedente de la parte inferior del horno es dirigido a lo largo del denominado conducto de descarga de producto de fundición, hasta el tanque de disolución. La Figura 1 muestra una zona de conductos de descarga de producto de fundición convencional, perteneciente a un evaporador de recuperación, la cual comprende unos conductos de descarga de producto de fundición 1 a lo largo de los cuales el producto de fundición es dirigido desde el horno 2 hasta el tanque de disolución 3.

20 Por lo común, el producto de fundición está muy caliente (por ejemplo entre 750°C y 820°C). Las posibles salpicaduras de producto de fundición ocasionan peligro para el personal que trabaja y se desplaza en los alrededores. Como consecuencia de esto, existe, por lo común, una zona de protección cerca de los conductos de descarga de producto de fundición, de manera que se debe evitar desplazarse por dicha zona y el trabajo en dicha zona requiere el uso de un equipo de protección especial.

30 Sin embargo, con relativa frecuencia es necesario trabajar en las inmediaciones de los conductos de descarga de producto de fundición, debido a que el funcionamiento de los conductos de descarga de producto de fundición ha de ser supervisado periódicamente. En la práctica, el producto de fundición se acumula sobre las superficies del conducto de descarga de producto de fundición, de manera que dicho producto de fundición tiende a solidificarse y provocar atascos. Cuando es necesario, las acumulaciones y los atascos deben ser eliminados de los conductos de descarga de producto de fundición a fin de que el producto de fundición sea capaz de desplazarse hasta el tanque de disolución de la manera deseada.

35 Los medios de limpieza de conductos de descarga de producto de fundición son, por lo común, herramientas manuales que se emplean por el personal operativo, tales como, por ejemplo, barras de limpieza. A fin de aumentar la seguridad en el trabajo, se han desarrollado medios de limpieza de conductos de descarga de productos de fundición accionados por motor, de tal manera que los medios de limpieza son movidos por un motor, limpiándose así el conducto de descarga de producto de fundición.

40 La Publicación de Patente US 5.381.811 A divulga un aparato de limpieza de horno destinado a limpiar un horno ciclónico con un fluido procedente de una fuente de fluido. El aparato de limpieza se ha diseñado para limpiar el interior del horno. El documento WO 03/093747 A1 divulga un robot para limpiar un conducto de descarga de producto de fundición perteneciente a un horno de recuperación.

El documento US 5.542.650 divulga, en combinación, todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio de la invención

45 Se ha inventado ahora una solución para la limpieza de conductos de descarga de productos de fundición, de manera que dicha solución aumenta la seguridad en el trabajo.

50 A fin de alcanzar este propósito, la unidad de limpieza de un conducto de descarga de producto de fundición de acuerdo con la solución se caracteriza fundamentalmente por lo que se presentará en la reivindicación independiente 1. El método de acuerdo con la solución se caracteriza fundamentalmente por lo que se presentará en la reivindicación independiente 7. Las demás, las reivindicaciones dependientes, presentarán algunas realizaciones preferidas de la solución.

La idea básica de la solución consiste en utilizar una unidad de medios de limpieza en movimiento, es decir, una unidad de limpieza para limpiar dos o más conductos de descarga de producto de fundición. En una realización, tan solo hay una única unidad de limpieza en una de las paredes del evaporador, en cuyo caso todo el conducto de descarga de producto de fundición existente en la pared puede ser limpiado por, por ejemplo, una única unidad de

limpieza. En un evaporador de recuperación convencional, existen uno o más conductos de descarga de producto de fundición, y, por ejemplo, en grandes evaporadores de recuperación, pueden existir más de diez conductos de descarga de producto de fundición. La unidad de limpieza se desplaza hasta la posición del conducto de descarga de producto de fundición que se ha de limpiar, y limpia un conducto de descarga de producto de fundición de cada vez.

5 La unidad de limpieza para el conducto de descarga de producto de fundición de un evaporador de recuperación comprende medios de transferencia motorizados para transferir la unidad hasta la posición del conducto de descarga de producto de fundición. Aquí, unos «medios de transferencia motorizados» se refieren a todos tales medios, que crean movimiento con independencia de la fuente de suministro de potencia o de la dirección del movimiento. Por ejemplo, la potencia del movimiento puede generarse mediante electricidad, aire a presión u otro medio presurizado, y la dirección del movimiento de la fuente de suministro de potencia puede ser, por ejemplo, lineal o rotativa.

10 En una realización ventajosa, los medios de transferencia se han dispuesto para mover la unidad de limpieza horizontalmente en la dirección de la pared del evaporador de recuperación. En una realización, la unidad de limpieza se ha dispuesto movible de un modo tal, que su dirección de movimiento es perpendicular al movimiento de limpieza, de tal modo que dicho movimiento de limpieza es sustancialmente perpendicular a la pared del evaporador.

15 En una realización, la unidad de limpieza comprende un carro, el cual comprende al menos una parte de los medios de transferencia para mover la unidad de limpieza.

20 El miembro de limpieza de la unidad de limpieza comprende, ventajosamente, al menos una primera parte de brazo y una segunda parte de brazo, y la primera parte de brazo está unida al carro con una primera estructura de articulación, y a la segunda parte de brazo con una segunda estructura de articulación. En la realización previa, el miembro de limpieza comprende, de manera adicional, una herramienta de limpieza cambiabile, la cual está asegurada al segundo extremo de la segunda parte de brazo.

25 En una realización, la unidad de limpieza comprende, adicionalmente, medios para utilizar el dispositivo de limpieza de la boquilla de aire del evaporador de recuperación.

30 El aparato de limpieza para el conducto de fundición de un evaporador de recuperación de acuerdo con a solución comprende un recorrido y una unidad de limpieza, la cual comprende medios de transferencia motorizados para transferir la unidad a la posición del conducto de descarga de producto de fundición a lo largo del recorrido. En una realización ventajosa, el recorrido es paralelo a la pared del evaporador. Preferiblemente, el recorrido está unido a la pared del evaporador.

35 En una realización, la unidad de limpieza está suspendida con respecto al recorrido, en cuyo caso el miembro de limpieza de la unidad de limpieza se coloca sustancialmente en la zona situada bajo el recorrido. Una realización se encuentra suspendida desde arriba de un modo tal, que la unidad de limpieza móvil puede desplazarse por encima del suelo. De esta forma, no es necesario que las estructuras del aparato de limpieza se coloquen en el suelo, y el suelo queda libre para otro uso. Así, pues, una ventaja de una realización es el paso sin obstrucciones hasta la zona de los conductos de descarga de producto de fundición. En una realización, pueden colocarse otras estructuras en el nivel del suelo.

40 En el método para limpiar el conducto de descarga de producto de fundición de un evaporador de recuperación que pone en práctica la solución, el conducto de descarga de producto de fundición es limpiado con una unidad de limpieza motorizada, y la unidad de limpieza es desplazada de una manera motorizada hasta la posición del conducto de descarga de producto de fundición que se ha de limpiar. Preferiblemente, varios conductos de descarga de producto de fundición son limpiados con una única unidad de limpieza.

45 Las diferentes realizaciones de la solución ofrecen diversas ventajas con respecto a soluciones de la técnica anterior. Pueden existir una o más de las siguientes ventajas en una aplicación, dependiendo de su realización práctica.

- se necesitan menos unidades de limpieza que en soluciones conocidas
- el número de recepciones de mantenimiento se reduce
- los gastos se reducen
- susceptibilidad de montaje
- 50 - susceptibilidad de mantenimiento
- hace posible el paso sin obstrucciones hacia los conductos de descarga y las boquillas de aire
- hace posible una amplia zona de limpieza

Descripción de los dibujos

En lo que sigue, se describirá la solución con mayor detalle, con referencia a los dibujos de principios que se acompañan, en los cuales:

- La Figura 1 muestra una de conducto de descarga de producto de fundición de acuerdo con la técnica anterior
- 5 La Figura 2 muestra una vista lateral de un dispositivo de limpieza en una primera posición
- La Figura 3 muestra un dispositivo de limpieza en una segunda posición
- La Figura 4 muestra un dispositivo de limpieza en una tercera posición
- La Figura 5 muestra un dispositivo de limpieza en una cuarta posición
- La Figura 6 muestra otra realización de un dispositivo de limpieza
- 10 En aras de la claridad, las figuras tan solo muestran los detalles necesarios para comprender la solución. Las estructuras y detalles que no son necesarios para comprender la solución pero que son obvios para cualquier persona experta en la técnica se han omitido en las figuras al objeto de enfatizar las características de la solución.

Descripción detallada de la invención

15 La Figura 1 muestra una zona actual de conductos de descarga de producto de fundición de un evaporador de recuperación. La zona comprende unos conductos de descarga 1 de producto de fundición, a lo largo de los cuales el producto de fundición es dirigido desde un horno 2 hasta un tanque de disolución 3. Además, la figura muestra unas boquillas de aire 4 de nivel de aire primario, las cuales están situadas por encima de los conductos de descarga 1 de producto de fundición.

20 La Figura 2 muestra una realización de un aparato de limpieza para conductos de descarga 1 de producto de fundición de un evaporador. El aparato de limpieza comprende una unidad de limpieza móvil, un recorrido 5 y una unidad de control (no mostrada en la figura). En la figura, el recorrido 5 está formado por un raíl, es decir, una barra de guía unida a la pared. La unidad de limpieza, a su vez, está formada por un carro 6 y un miembro de limpieza 7, los cuales se describen con mayor detalle más adelante en la descripción. La unidad de limpieza puede desplazarse a lo largo del recorrido 5 horizontalmente, en paralelo con la pared del evaporador. Al asegurar el raíl 5 a la pared del evaporador, la posición mutua de la carrera y los conductos de descarga 1 de producto de fundición permanece sustancialmente constante con independencia de la temperatura de la pared. Las dimensiones de la pared del evaporador cambian, por lo común, cuando la temperatura cambia, debido a la dilatación térmica del material.

30 El recorrido 5, que, aquí, hace referencia a la estructura que guía el carro 6 de la unidad de limpieza, puede también llevarse a la práctica de diversas maneras. El recorrido 5 puede consistir, por ejemplo, en una barra de guía o en un raíl, que dirige y soporta la unidad de limpieza. En una realización ventajosa, el raíl 5 o una estructura correspondiente está unido, conjuntamente, con la pared del evaporador. La unidad de limpieza se instala, de manera preferida, principalmente por debajo del raíl 5, es decir, la unidad de limpieza está, en cierto modo, suspendida del raíl. Ventajosamente, el raíl 5 permite un movimiento tan carente de obstrucciones como sea posible hacia la zona situada por debajo del raíl. El raíl 5 puede, en algunas realizaciones, estar situado por debajo de la unidad de limpieza, o también al lado de esta. Es posible emplazar el raíl 5 de otras maneras también, pero entonces debe tenerse en cuenta la variación en las posiciones de diferentes partes provocada por la dilatación térmica, con algunas otras soluciones.

40 La unidad de limpieza que se desplaza por el recorrido 5 comprende el carro 6 antes mencionado y el miembro de limpieza 7. La unidad de limpieza está unida al recorrido 5 a través del carro 6 de la unidad de limpieza, y la unidad de limpieza puede desplazarse horizontalmente, en paralelo a la pared, por medio de un dispositivo de impulsión, tal como, por ejemplo, un motor eléctrico. En la realización de acuerdo con el ejemplo, el carro 6 se ha dispuesto para desplazarse soportado por el raíl 5. El carro 6 y/o el raíl 5 comprenden estructuras de transmisión y estructuras de deslizamiento adecuadas, por medio de las cuales el carro puede moverse de una posición a otra. El miembro de limpieza 7 está unido al carro 6 de un modo tal, que el miembro de limpieza puede desplazarse, al menos, hacia el evaporador y en alejamiento del evaporador, y, ventajosamente, también verticalmente. En el ejemplo, el carro 6 y el miembro de limpieza 7 están unidos entre sí a través de un primer pivote 8 (estructura de articulación), tal como, por ejemplo, un sistema de engranajes. El primer pivote 8 permite el giro del miembro de limpieza 7 con respecto a la línea del eje del pivote (sistema de engranajes), en cuyo caso el extremo del miembro de limpieza puede desplazarse en la dirección de la altura. En una realización, el miembro de limpieza 7 puede también girar horizontalmente con respecto al carro 6.

50 En una aplicación de acuerdo con el ejemplo, el miembro de limpieza 7 comprende al menos dos partes de brazo, en el ejemplo, una primera parte de brazo 9 y una segunda parte de brazo 10. En el ejemplo, el carro 6 y la primera parte de brazo 9 están unidos el uno a la otra por medio de un primer pivote 8, tal como, por ejemplo, un sistema de engranajes. El primer pivote 8 permite el giro de la primera parte de brazo 9 con respecto a la línea del eje del pivote

(sistema de engranajes), en cuyo caso el extremo de la primera parte de brazo que está unido a la segunda parte de brazo 10 puede moverse en la dirección de la altura. Las partes de brazo están unidas entre sí con un segundo pivote 11 (estructura de articulación) de una manera tal, que pueden girar. Pueden utilizarse diferentes estructuras para la unión, tales como, por ejemplo, estructuras de junta o sistemas de engranajes. Puede también haber más partes de brazo 9, 10 que las primera y segunda partes de brazo que se muestran en el ejemplo. Similarmente, puede haber más estructuras de articulación que los primer y segundo pivotes, 8, 11, mostrados. Se han hecho posibles recorridos de movimiento versátiles por medio de varias partes de brazo móviles.

El miembro de limpieza 7 puede estar equipado con diferentes herramientas de limpieza 12. Por ejemplo, en el extremo de la segunda parte de brazo 10 es posible instalar diferentes herramientas 12. La herramienta 12 puede ser, por ejemplo, un cepillo, una pala, un cincel o algún otro dispositivo. Es también posible utilizar un dispositivo funcional como herramienta 12, tal como, por ejemplo, una boquilla de agua, una boquilla neumática o un dispositivo que produzca vibraciones y/o golpes. Además de ello, el miembro de limpieza 7 puede comprender varias herramientas 12. Por ejemplo, una herramienta en forma de cepillo 12 se coloca en el extremo de la segunda parte de brazo 10 del miembro de limpieza 7, y se instala una boquilla de lavado a presión en el lado de la parte de brazo. En una realización, una herramienta 12 que está emplazada en el extremo de la parte de brazo 10 puede ser automáticamente cambiada, en cuyo caso la herramienta puede ser instalada para el propósito tan adecuadamente como sea posible. Por ejemplo, herramientas intercambiables 12 pueden estar situadas en una estación de cambio de herramienta, a la que es dirigida la unidad de limpieza para cambiar las herramientas.

Como puede observarse en las Figuras 2 a 5, las dos partes de brazo 9, 10 y los dos pivotes 8, 11 del miembro de limpieza 7 permiten llevar el miembro de limpieza a diferentes posiciones. Las diferentes posiciones hacen posible la limpieza eficiente y versátil del conducto de descarga 1 de producto de fundición. La Figura 2 muestra la unidad de limpieza en una posición en la que el miembro de limpieza 7 no toca el conducto de descarga 1 de producto de fundición. Esta posición permite, entre otras cosas, mover la unidad de limpieza a lo largo del recorrido 5.

La Figura 3 muestra el conducto de descarga 1 de producto de fundición en una vista en corte transversal. En la figura puede observarse cómo la herramienta 12 del miembro de limpieza 7 limpia la parte superior del conducto de descarga 1 de producto de fundición. La abertura que conecta el conducto de descarga 1 de producto de fundición al evaporador puede también ser limpiada de una manera correspondiente al hacer girar las partes de brazo 9, 10 de una manera tal, que la herramienta 12 se encuentra con la abertura.

La Figura 4, a su vez, muestra la posición del miembro de limpieza 7 cuando se limpia la parte inferior del conducto de descarga 1 de producto de fundición. El miembro de limpieza 7 puede ser llevado, de forma específica para la aplicación, a otras posición también, tal y como se muestra en las figuras.

Una aplicación también comprende un dispositivo 13 de ruptura en vapor u otro dispositivo de ruptura del flujo del producto de fundición. La Figura 5 muestra una fase de trabajo para la limpieza del dispositivo 13 de ruptura en vapor. De esta forma, el miembro de limpieza 7 es dirigido hasta una posición tal, que es capaz de limpiar el dispositivo de ruptura en vapor. La Figura 5 muestra una realización del dispositivo de ruptura en vapor en la que el chorro S que atomiza el flujo de producto de fundición es dirigido al interior del tanque de disolución. El dispositivo 13 de ruptura en vapor u otro dispositivo de ruptura del flujo del producto de fundición puede ser llevado a la práctica de diferentes maneras y puede ser emplazado en diferentes posiciones también. La limpieza puede llevarse a cabo, por ejemplo, mecánicamente o con un chorro de un medio adecuado.

La Figura 6 muestra otra realización de un aparato de limpieza para conductos de descarga 1 de producto de fundición, pertenecientes a un evaporador. El aparato de limpieza comprende una unidad de limpieza móvil y una unidad de control (no mostrada en la figura). En el ejemplo, la unidad de limpieza es un robot industrial, el cual se dispone para limpiar varios conductos de descarga 1 de productos de fundición. En el ejemplo, además de una primera parte de brazo 9 y una segunda parte de brazo 10, el miembro de limpieza 7 de la unidad de limpieza comprende un dispositivo determinante de extremo 17, unido a la segunda parte de brazo. El dispositivo determinante de extremo 17 está, ventajosamente, unido a la segunda parte de brazo 10 de una manera tal, que el dispositivo de accionamiento de extremo puede girar con respecto a la parte de brazo. Al dispositivo de accionamiento de extremo 17, a su vez, se ha unido una herramienta 12 o un cambiador de herramientas adecuado. Por ejemplo, la unidad de limpieza puede moverse enfrente de los conductos de descarga 1 de producto de fundición a través de un recorrido adecuado 5, el cual se encuentra, en el ejemplo, en el suelo. Es también posible que la unidad de limpieza de acuerdo con el ejemplo también comprenda medios de transferencia para hacer girar la unidad de limpieza hacia el conducto de descarga 1 de producto de fundición que se ha de limpiar. Por ejemplo, en una realización, puede utilizarse una sola unidad de limpieza para limpiar tres conductos de descarga 1 de producto de fundición, al hacer girar el robot y/o el brazo del robot horizontalmente. De esta forma, la unidad de limpieza puede colocarse en una única posición, desde la que se lleva a cabo la limpieza de varios conductos de descarga 1 de producto de fundición. En una solución, se utilizan varias unidades de limpieza adyacentes, cada una de las cuales se utiliza para limpiar varios conductos de descarga 1 de productos de fundición al hacer girar la unidad de limpieza. El hecho de utilizar un robot industrial con varios grados de libertad como unidad de limpieza también hace posibles recorridos versátiles por medio de los cuales es posible llevar a cabo diversas tareas. Por ejemplo, mediante herramientas adecuadas 12, es posible llevar a cabo la supervisión, limpieza y/o cierre / apertura de diversas compuertas, puertas y paredes.

- Como dispositivos de impulsión que crean la dinámica del dispositivo de limpieza, es posible utilizar dispositivos adecuados para el propósito, tales como, por ejemplo, diferentes motores eléctricos, dispositivos de impulsión hidráulicos y neumáticos, y su dirección de movimiento puede ser, por ejemplo, lineal o rotacional. Los dispositivos de impulsión pueden estar emplazados de diversas maneras. Por ejemplo, pueden haberse colocado centralizados, en conexión con el carro 6, desde donde la potencia es transferida con estructuras adecuadas a las partes de brazo 9, 10 y a otros objetivos necesarios. Los dispositivos de impulsión pueden también emplazarse en diferentes posiciones del dispositivo de limpieza y/o de la unidad de limpieza, en cuyo caso el movimiento de la parte de brazo 9, 10 se crea por un dispositivo de impulsión contenido en la parte de brazo o en la unión 8, 11 de la parte de brazo.
- Para determinar la posición de la unidad de limpieza, es posible utilizar varias soluciones. El recorrido 5 puede comprender estructuras de identificación por medio de las cuales pueden realizarse el emplazamiento y/o la localización de la unidad de limpieza. En una realización, la localización tiene lugar por medio de visión por computadora y, en una aplicación, se utilizan miembros de medición, y la posición se determina sobre la base de la información de medición recibida desde ellos. Es también posible utilizar diferentes conmutadores y controles mecánicos, eléctricos y/u ópticos (tales como, por ejemplo, diferentes conmutadores de limitación).
- Las Figuras 2 a 5 muestran, asimismo, medios de limpieza para una boquilla de aire. En el ejemplo, los medios de limpieza para una boquilla de aire comprenden un miembro de limpieza 14 que, en el ejemplo, es específico de la boquilla, así como un dispositivo de impulsión 15, el cual se ha instalado dentro del carro 6 de la unidad de limpieza. Es posible, de esta forma, tomar a cargo varias boquillas de aire con un único dispositivo de impulsión 15. En la Figura 2, el dispositivo de accionamiento 15 se encuentra en la posición libre, en cuyo caso el miembro de limpieza 14 no se encuentra dentro de la boquilla de aire. En la Figura 3, el dispositivo de impulsión 15 está en la posición de trabajo, en cuyo caso el miembro de limpieza 14 es proyectado al interior de la boquilla de aire.
- El ejemplo de la Figura 2 también muestra una pared protectora 16. La pared protectora 16 separa una de otra la zona A1 de los conductos de descarga de producto de fundición y la zona de trabajo A2. La zona de trabajo A2 significa una zona en la que el personal debe permanecer y/o desplazarse cuando el evaporador se está utilizando. La pared protectora 16 puede ser abierta y cerrada, en cuyo caso, entre otras cosas, los trabajos de servicio y de mantenimiento que se pretenden en las proximidades inmediatas de los conductos de descarga de producto de fundición pueden llevarse a cabo abriendo el área necesaria de la pared protectora. La pared protectora 16 puede comprender, por ejemplo, varios elementos de puerta, los cuales pueden ser movidos en la dirección de la pared del evaporador.
- Al emplazar el equipo de limpieza de los conductos de descarga 1 de producto de fundición en la zona comprendida entre la pared protectora 16 y la pared del evaporador (zona A de conductos de descarga de producto de fundición), tal como se muestra en la Figura 2, el aparato de limpieza puede ser separado de la zona de trabajo A2. De esta forma, la seguridad en el trabajo también se ve mejorada cuando el equipo móvil es separado de la zona de trabajo A2.
- El funcionamiento del dispositivo de limpieza es controlado por una unidad de control. La unidad de control puede ser implementada de una variedad de maneras. Por ejemplo, las funciones de la unidad de control pueden ser implementadas mediante programación, y el programa puede encontrarse, bien en su propia unidad de tratamiento de datos o bien en una unidad de tratamiento de datos conjuntamente con algún otro programa. En una aplicación, los comandos de la unidad de control constituyen una parte del otro conjunto de comandos del programa de control para uso del evaporador. El control basado en programa hace posible disponer el control de los conductos de descarga de producto de fundición de forma específica, en caso necesario. De esta forma, es posible apreciar las características individuales de los conductos de descarga 1 de producto de fundición y sus posibles efectos en la limpieza.
- La programación del control basado en programa puede llevarse a efecto de diversas maneras, tales como mediante la introducción de los comandos por separado en una unidad de control, o guiando o ensañando la función deseada a la unidad de control. En la programación, se determinan, entre otras cosas, los recorridos de movimiento del miembro de limpieza 7 así como la información asociada con el movimiento del carro 5.
- El programa comprende los comandos necesarios para implementar el método de limpieza. El método puede comprender, por ejemplo, fases de trabajo con las que la unidad de limpieza es forzada hasta el emplazamiento del conducto de descarga de producto de fundición, la compuerta protectora del conducto de descarga de producto de fundición es abierta, el conducto de descarga de producto de fundición es abierto, los entornos del conducto de descarga de producto de fundición son limpiados, y la compuerta del conducto de descarga de producto de fundición es cerrada. Naturalmente, puede haber más o menos fases de trabajo dependiendo de la aplicación. Una fase de trabajo puede también comprender subfases de trabajo. Por ejemplo, la fase del trabajo de limpieza del conducto de descarga de producto de fundición puede comprender fases para limpiar la abertura del evaporador, la parte superior del conducto de descarga y la parte inferior del conducto de descarga.
- Pueden proporcionarse también comandos independientes para el mantenimiento. Por ejemplo, una unidad de limpieza determinada como en servicio puede trasladarse hasta la posición deseada, por ejemplo, hasta la zona de borde situada lejos de las proximidades inmediatas de la pared del evaporador. Además, las partes de brazo 9, 10

pueden ser previamente ajustadas en una posición predeterminada, en cuyo caso la mayoría del trabajo típico de mantenimiento es fácil y rápido de llevar a cabo.

El aparato de limpieza anteriormente descrito puede ser utilizado de diversas maneras diferentes. En una aplicación, la limpieza de conductos de descarga 1 de producto de fundición se realiza como un ajuste que se repite de forma continua. De este modo, los conductos de descarga 1 de producto de fundición se limpian periódicamente. Por ejemplo, la unidad de limpieza limpia los conductos de descarga 1 de producto de fundición de una pared del evaporador uno de cada vez, en una fila. Una vez limpiado el primer conducto de descarga 1 de producto de fundición, la unidad de limpieza se desplaza hasta el siguiente conducto de descarga de producto de fundición y lo limpia, y, a continuación, se desplaza adicionalmente hasta los siguientes conductos de descarga de producto de fundición. Una vez que se han limpiado todos los conductos de descarga 1 de producto de fundición, la unidad de limpieza puede retornar de vuelta al punto de partida para esperar el comienzo de la siguiente ronda de limpieza. Es también posible determinar que algunos de los conductos de descarga 1 de producto de fundición se limpien más a menudo y otros, con menor frecuencia, si es que se han apreciado diferencias en la sensibilidad a los atascos de los conductos de descarga de producto de fundición.

En una aplicación, la limpieza se inicia independientemente por el usuario o por el supervisor. De esta forma, cuando el personal detecta una necesidad de limpieza, la limpieza se inicia. La limpieza puede, en una realización, estar dirigida a todos los conductos de descarga 1 de producto de fundición, en cuyo caso la unidad de limpieza limpia automáticamente todos los conductos de descarga de producto de fundición tras recibir una orden de arranque. En una realización, se determina un conducto de descarga 1 de producto de fundición que se ha de limpiar, y la unidad de limpieza limpia automáticamente los conductos de descarga de producto de función que se han determinado para ser limpiados, tras recibir una orden de arranque.

En una realización, los conductos de descarga 1 de producto de fundición que están atascados y/o se encuentran a punto de quedar atascados se identifican automáticamente y la unidad de limpieza limpia automáticamente los conductos de descarga de producto de fundición que necesitan ser limpiados. Pueden utilizarse para la identificación algunos medios de supervisión adecuados, tales como, por ejemplo, visión por computadora o algún otro sensor que siga el flujo de producto de fundición o alguna característica asociada a este. Los medio de supervisión pueden ser específicos para su aplicación en un conducto de descarga de producto de fundición específico, o bien pueden supervisarse varios conductos de descarga de producto de fusión con unos únicos medios de supervisión. En una realización, los medios de supervisión se colocan en un carro que se desplaza por el recorrido 5, en cuyo caso la supervisión puede llevarse a cabo desplazando el carro de un conducto de descarga 1 de producto de fundición a otro. El carro puede ser un carro de supervisión independiente y los medios de supervisión pueden estar emplazados en la unidad de limpieza.

En una realización, la unidad de limpieza puede ser controlada manualmente. De esta forma, la persona puede controlar de un modo adecuado el funcionamiento y el movimiento de la unidad de limpieza. Es, por tanto, posible, por ejemplo, ocuparse de situaciones de atascamiento e inhabituales difíciles. El control puede tener lugar, por ejemplo, por medio de una unidad de control portátil o por utilización a distancia desde la sala de control. La utilización a distancia a menudo requiere información visual, que es la razón por la que es ventajoso colocar una cámara en la unidad de limpieza.

En una realización, existe una unidad de limpieza en una pared del evaporador. Por ejemplo, puede haber nueve conductos de descarga 1 de producto de fusión en una pared, en cuyo caso una unidad de limpieza puede limpiar nueve conductos de descarga de producto de fundición. En otra realización, hay, a su vez, dos o más unidades de limpieza en una pared del evaporador. Es posible, de esta forma, dar servicio a una de las unidades de limpieza y, al mismo tiempo, utilizar la otra unidad de limpieza para limpiar los conductos de descarga 1 de producto de fundición. El uso de varias unidades de limpieza también hace posible equipar las unidades de limpieza de diferentes maneras, en cuyo caso es posible, en diferentes situaciones, utilizar una unidad de limpieza equipada de forma diferente.

Es también posible combinar las aplicaciones y realizaciones anteriormente descritas de una manera tal, que la solución que se crea comprende dos o más de las estructuras y/o modos de funcionamiento antes descritos. Por ejemplo, la unidad de limpieza puede comprender diferentes dispositivos de accionamiento y diferentes sensores, y puede ser posible controlarla de diversas maneras.

Por combinación, de diversas maneras, de los modos y estructuras divulgados en asociación con las diferentes realizaciones de la solución anteriormente presentada, es posible producir diversas realizaciones de la solución. En consecuencia, los ejemplos antes presentados no se han de interpretar como limitativos, sino que las realizaciones de la solución pueden ser modificadas dentro del ámbito de las características presentadas en las modificaciones que se dan en lo que sigue de esta memoria.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un aparato de limpieza que comprende una unidad de limpieza para limpiar dos o más conductos de descarga (1) de producto de fundición de un evaporador de recuperación, de tal manera que dicha unidad de limpieza comprende un miembro de limpieza motorizado (7), destinado a limpiar los conductos de descarga de producto de fundición, estando el aparato de limpieza **caracterizado** por que comprende, adicionalmente, un raíl o una barra de guía (5) que guía y soporta la unidad de limpieza, y la unidad de limpieza está configurada para desplazarse a lo largo del raíl o de la barra de guía (5) hasta la posición de cada conducto de descarga (1) de producto de fundición, y por que la unidad de limpieza comprende, adicionalmente, medios de transferencia motorizados para transferir la unidad de limpieza hasta la posición de cada conducto de descarga (1) de producto de fundición, a fin de limpiar un conducto de descarga de producto de fundición de cada vez.
- 2.- El aparato de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que la unidad de limpieza comprende un carro (6) que forma al menos una parte de los medios de transferencia, carro por medio del cual la unidad de limpieza está unida al raíl o a la barra de guía (5) que constituye la estructura que guía el carro (6).
- 3.- El aparato de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que la unidad de limpieza comprende un carro (6) que forma al menos una parte de los medios de transferencia, y por que el miembro de limpieza (7) comprende al menos una primera parte de brazo (9) y una segunda parte de brazo (10), de manera que dicha primera parte de brazo está unida al carro por una primera estructura de articulación (8), y a la segunda parte de brazo (10) por una segunda estructura de articulación (11).
- 4.- El aparato de limpieza de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** por que el miembro de limpieza (7) comprende, de manera adicional, una herramienta de limpieza (12) cambiable, asegurada al extremo de la segunda parte de brazo (10).
- 5.- El aparato de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que la unidad de limpieza comprende, adicionalmente, medios (15) para utilizar un dispositivo de limpieza (14) de una boquilla de aire del evaporador de recuperación.
- 6.- El aparato de limpieza de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que la unidad de limpieza está suspendida del raíl o de la barra de guía (5).
- 7.- Un método para limpiar dos o más conductos de descarga (1) de producto de fundición de un evaporador de recuperación con una unidad de limpieza motorizada, **caracterizado** por que la unidad de limpieza es transferida de una manera motorizada a lo largo de un raíl o de una barra de guía (5) que guía y soporta la unidad de limpieza, hasta la posición de cada conducto de descarga (1) de producto de fundición que se ha de limpiar, a fin de limpiar un conducto de descarga de producto de fundición de cada vez.
- 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** por que la unidad de limpieza comprende medios de transferencia motorizados para transferir la unidad de limpieza.

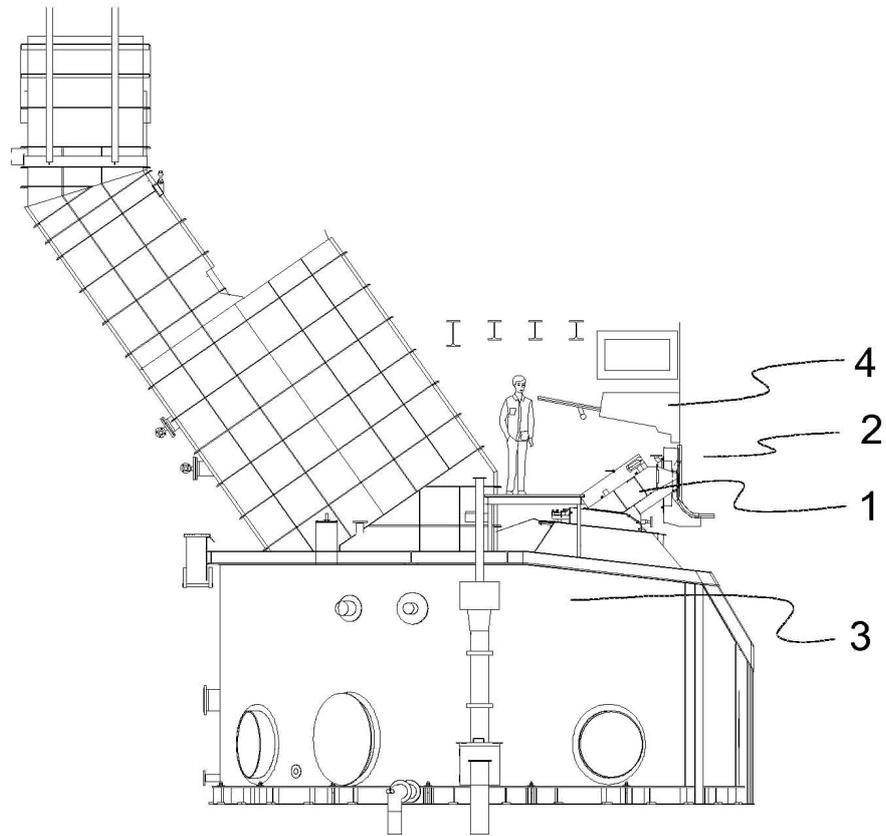


Fig. 1

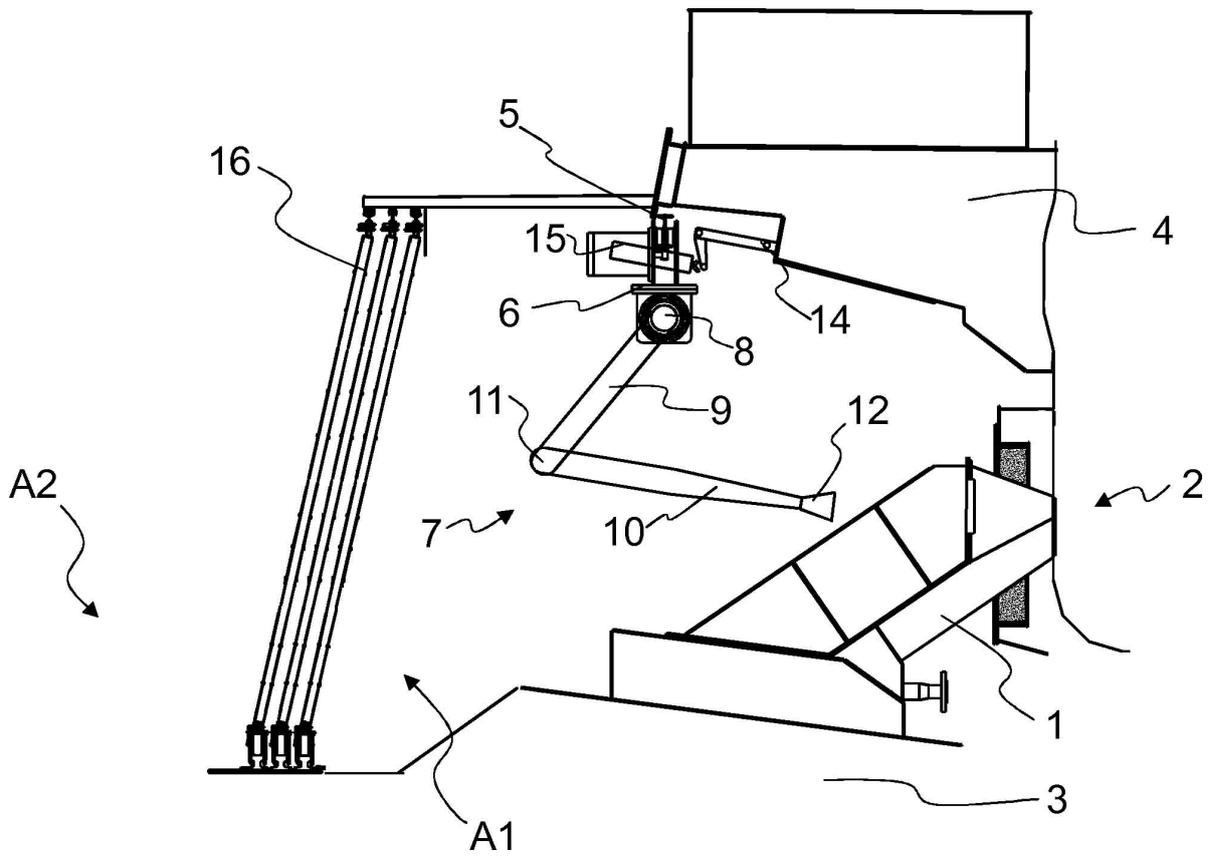


Fig. 2

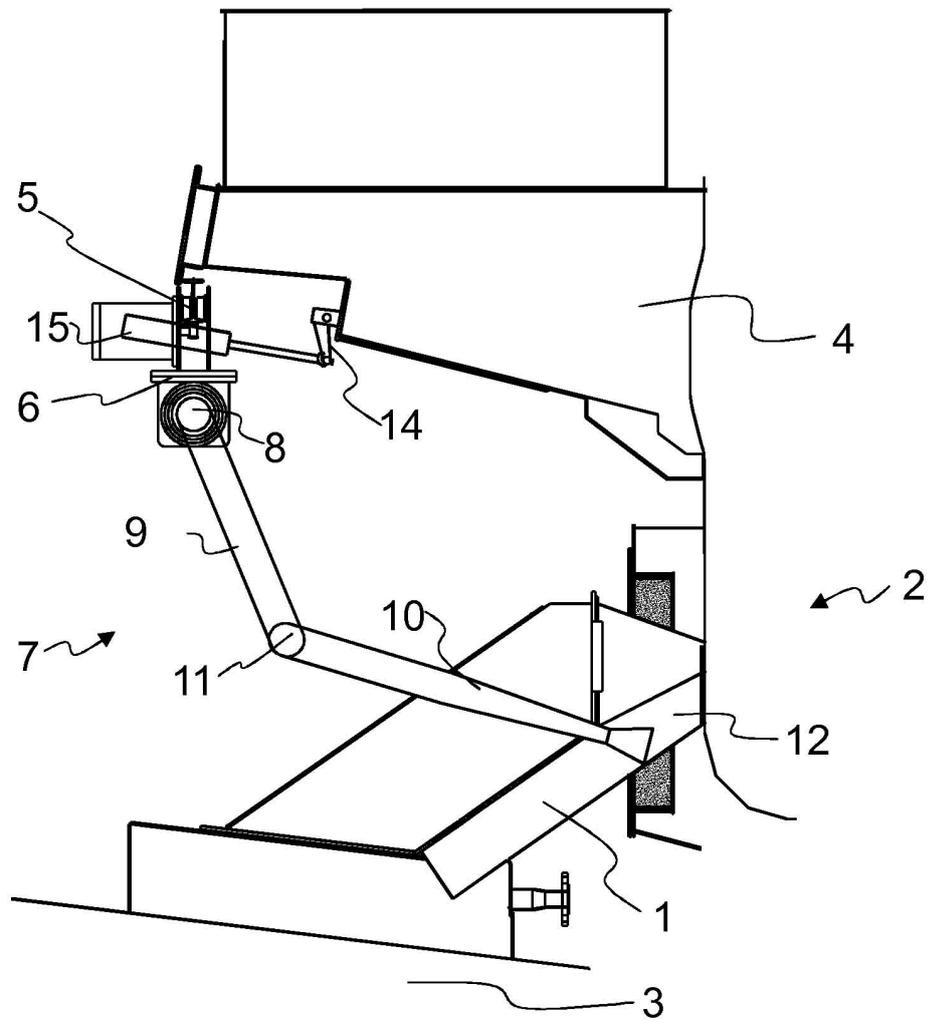


Fig. 3

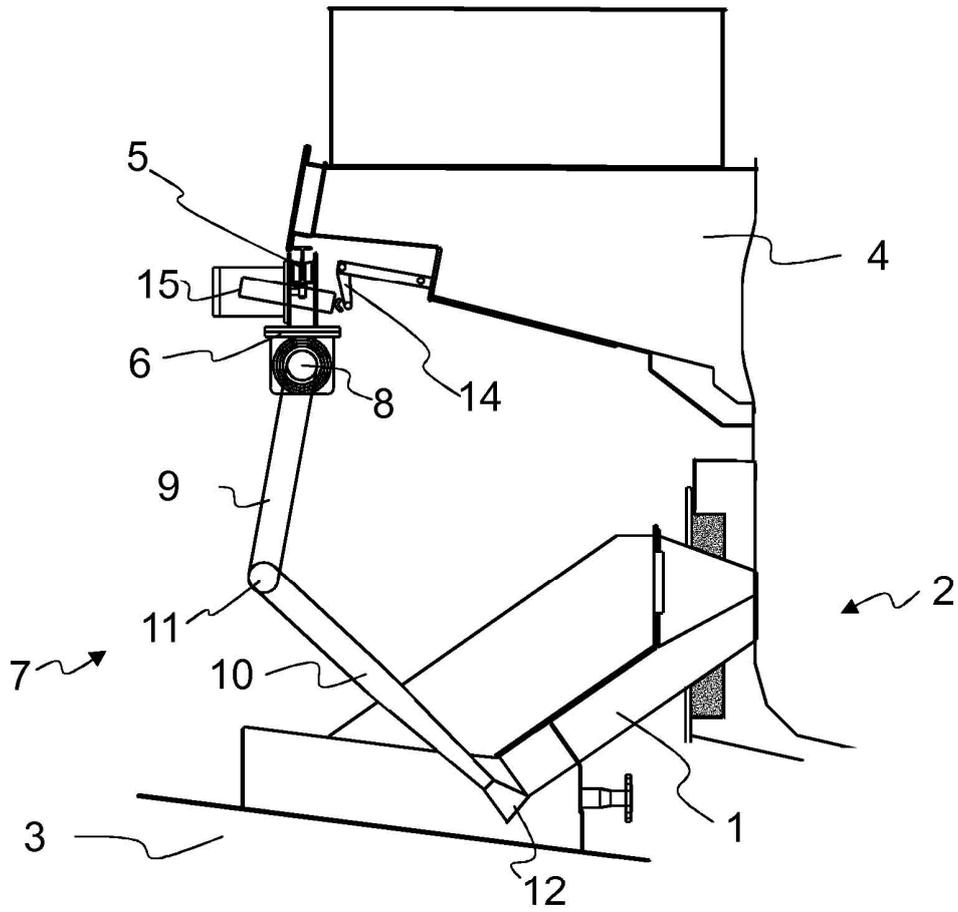


Fig. 4

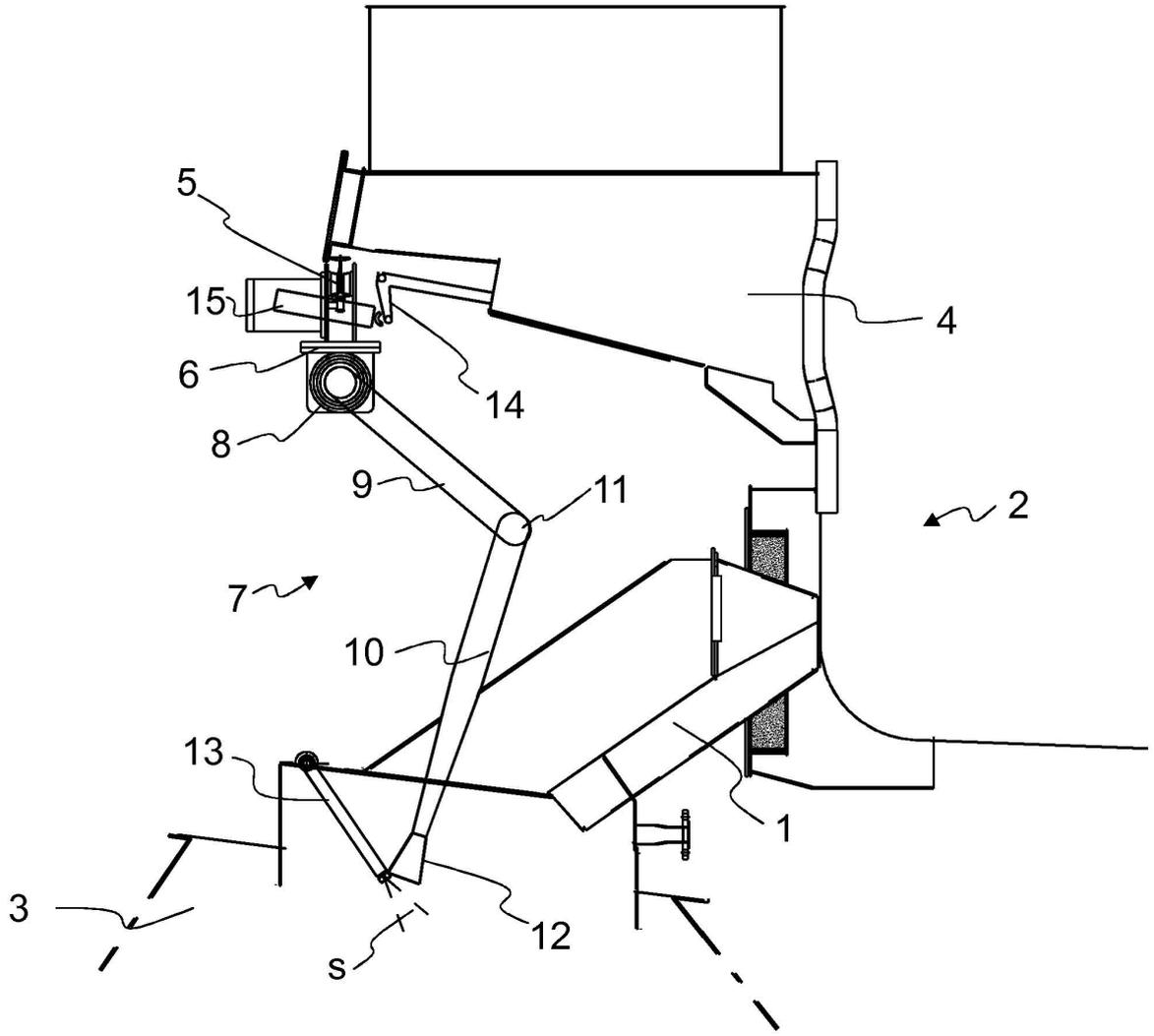


Fig. 5

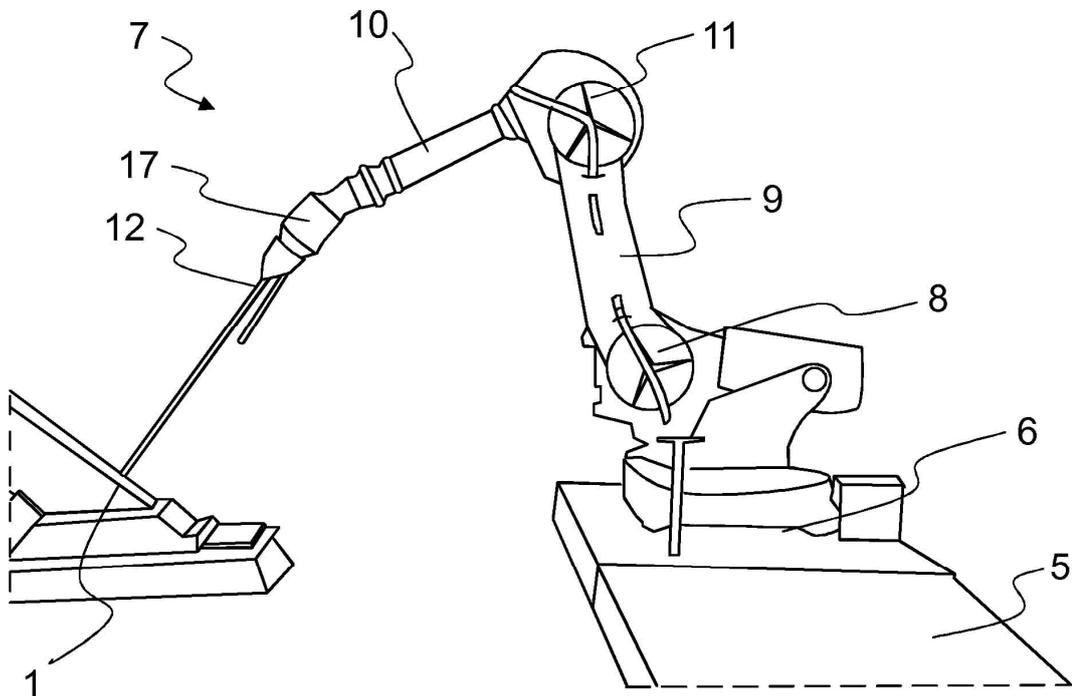


Fig. 6