

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 847**

51 Int. Cl.:

C21C 5/52 (2006.01)
F27D 27/00 (2010.01)
F27B 3/04 (2006.01)
F27D 3/14 (2006.01)
B22D 35/04 (2006.01)
B22D 37/00 (2006.01)
B22D 39/00 (2006.01)
F27D 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2015 PCT/EP2015/062411**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185646**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2015 E 15729375 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3152335**

54 Título: **Estación y procedimiento para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte así como una disposición y un sistema con una estación de este tipo**

30 Prioridad:

05.06.2014 EP 14171399

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2018

73 Titular/es:

**HYDRO ALUMINIUM ROLLED PRODUCTS GMBH
(100.0%)
Aluminiumstrasse 1
41515 Grevenbroich, DE**

72 Inventor/es:

**WALKENHORST, OLIVER y
HOMMEL, OLIVER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 692 847 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

Estación y procedimiento para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte así como una disposición y un sistema con una estación de este tipo

5 La invención se refiere a una estación y a un procedimiento para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte. Además la invención se refiere a una disposición con un horno de fusión y a una estación de este tipo, así como un sistema con una disposición de este tipo y un crisol de transporte.

10 Las estaciones y los procedimientos de este tipo se utilizan en el estado de la técnica para trasladar una determinada cantidad de una masa fundida de metal, por ejemplo una aleación de aluminio, desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte, de modo que la masa fundida de metal con el crisol de transporte puede transportarse hacia una estación de fundición, por ejemplo para fundir desbastes planos, bloques, productos semielaborados o piezas de trabajo.

15 Para el traslado de la masa fundida de metal desde el horno de fusión hacia el crisol de transporte se aplican diferentes procedimientos en el estado de la técnica.

20 De este modo en un primer procedimiento conocido por el estado de la técnica todo el horno de fusión se ladea hidráulicamente, de modo que el metal líquido puede fluir a través de un pico de llenado del horno de fusión hacia un canal de colada revestido de manera refractaria. Desde este canal de colada el metal cae entonces en un crisol de transporte colocado de manera correspondiente. Este procedimiento exige una construcción laboriosa en cuanto a la mecánica del horno de fusión y además un elevado esfuerzo técnico debido al sistema hidráulico necesario para el ladeo del horno de fusión. Además la intensa mezcla del metal líquido en la caída hacia el crisol de transporte así como el contacto intensivo del metal líquido que cae con el aire ambiente llevan a un aumento de la formación de escoria no deseada.

25 En un procedimiento adicional conocido por el estado de la técnica la masa fundida de metal se transporta mediante bombas de alimentación electromagnéticas desde el horno de fusión hacia un crisol de transporte facilitado. Para ello se genera un campo magnético, con el que la masa fundida de metal puede transportarse a través de un tubo correspondiente. Este procedimiento es muy propenso a fallos, dado que ya las grietas más pequeñas en el tubo de transporte pueden llevar a un contacto a tierra eléctrico y con ello a una avería de la bomba de alimentación. Una avería de este tipo de la bomba de alimentación es desventajosa, dado que puede tener como consecuencia paradas de la instalación relativamente largas y con ello costes elevados.

30 En el caso de un procedimiento adicional conocido por el estado de la técnica interno, para el traslado de la masa fundida de metal hacia un crisol de transporte se utilizan bombas de alimentación mecánicas. Las bombas de alimentación adecuadas se conocen por ejemplo por la empresa Pyrotek Inc., Spokane, WA, USA. Por ejemplo la masa fundida de metal puede transportarse mediante un rotor de grafito accionado con electricidad. El contacto directo de la masa fundida de metal con piezas mecánicas móviles de la bomba de alimentación lleva a cargas térmicas y mecánicas elevadas de estas piezas, de modo que las bombas de alimentación de este tipo están sometidas a un desgaste mecánico elevado y por lo tanto condicionan intervalos de mantenimiento frecuentes y costes de mantenimiento elevados.

35 En el caso de un procedimiento adicional conocido por el estado de la técnica el horno de fusión presenta piqueras cerradas mecánicamente. Una piqueta de este tipo se instala en un horno de fusión estacionario en la pared lateral en la zona del lugar más profundo del fondo del horno y se obtura con un tapón mecánico. Para trasladar la masa fundida de metal se retira el tapón, de modo que la masa fundida de metal puede fluir a través de la piqueta saliendo del horno de fusión y puede fluir hacia un crisol de transporte dispuesto de manera correspondiente. Tras alcanzar la cantidad de metal deseada la piqueta se cierra de nuevo. Este procedimiento tiene la desventaja de que no es posible una dosificación exacta de la cantidad de metal trasladada en este sentido. Además existe el peligro de que la piqueta debido a la suciedad no pueda cerrarse completamente.

40 Por el documento JP 2010-240701 se conoce un dispositivo de alimentación automático para metal fundido, que presenta un tubo, que está sumergido con un lado en un horno de fusión y con el otro lado se conduce a través de una tapa plana hacia una cuchara. Mediante la reducción de la presión en la cuchara con una bomba de vacío se traslada metal líquido desde el horno a través del tubo hacia la cuchara. Un dispositivo de alimentación similar se conoce también por el documento WO 02/076656 Al. Sin embargo estos dispositivos tienen la desventaja de que el metal líquido trasladado hacia las cucharas puede salpicar alrededor ligeramente y por ello puede dañar o contaminar componentes críticos de la estación.

45 A partir de este estado de la técnica descrito, la presente invención se basa en el objetivo de facilitar un dispositivo y un procedimiento para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte, en el que no aparezcan, o al menos en menor medida, las desventajas anteriormente citadas por el estado de la técnica.

50 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante una estación para trasladar una masa fundida de

- metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte con una cámara de acoplamiento, que presenta una abertura de acoplamiento y está configurada para acoplarse con la abertura de acoplamiento a una abertura de carga de un crisol de transporte, con un equipo de aspiración, que está configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento y/o desde un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento, y con un tubo de aspiración, que presenta un canal de aspiración que discurre entre una abertura de entrada y una abertura de salida, en la que la abertura de entrada está dispuesta fuera de la cámara de acoplamiento y la abertura de salida está dispuesta de tal modo que una masa fundida de metal que fluye a través del canal de aspiración y que sale de la abertura de salida llega a través de la abertura de acoplamiento.
- 5
- 10 Con una estación de este tipo puede trasladarse una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte, sin que en este sentido entren en contacto partes de contacto mecánicas con la masa fundida de metal. Además los componentes de la estación necesarios para el traslado de la masa fundida de metal, en particular el tubo de aspiración y el equipo de aspiración, no se unen directamente con el horno, de modo que es posible conservar la estación prácticamente en cualquier momento durante el funcionamiento del horno de fusión, someterla a mantenimiento o cambiar componentes de la estación. De este modo por ejemplo la avería del tubo de aspiración no produce una parada del horno de fusión, dado que el tubo de aspiración puede cambiarse, sin que para ello tenga que desconectarse el horno de fusión. Por ello puede aumentarse la disponibilidad de la instalación.
- 15
- 20 Además con la invención puede alcanzarse también un aumento de la seguridad de trabajo, dado que no es posible una salpicadura de masa fundida de metal, por ejemplo mediante sistemas de canales de colada abiertos o piqueras no estancas, durante el traslado de la masa fundida de metal hacia el crisol de transporte, dado que la masa fundida de metal se transporta en un sistema cerrado.
- 25 La estación sirve para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte. En el caso de la masa fundida de metal puede tratarse en particular de una aleación de aluminio y en el caso de horno de fusión de manera correspondiente de un horno de fusión para aleaciones de aluminio. La estación está instalada preferentemente de manera estacionaria en la zona de un horno de fusión de este tipo. En lugar de aluminio o una aleación de aluminio en el caso de la masa fundida de metal puede tratarse también de otro metal u otra aleación de metal como por ejemplo una aleación de Mg, Una aleación de Cu o una aleación de Pb.
- 30
- 35 Las partes de la estación que entran en contacto con la masa fundida de metal, en particular el tubo de aspiración, están adaptadas preferentemente a la masa fundida de metal que va a transportarse. Por ejemplo la estación, en particular el tubo de aspiración, puede comprender material refractario como por ejemplo cerámicas, para aumentar la resistencia térmica y/o química. El tubo de aspiración puede estar revestido por ejemplo con material refractario. Para una estación para el traslado de aluminio o una aleación de aluminio, la estación, en particular el tubo de aspiración, preferentemente está diseñado para temperaturas de la masa fundida de metal de más de 740 °C.
- 40
- 45 La estación comprende una cámara de acoplamiento, que presenta una abertura de acoplamiento. La cámara de acoplamiento está configurada preferentemente como cámara de vacío, por ejemplo como campana de vacío. Para ello la cámara de acoplamiento presenta preferentemente una geometría, que está diseñada para las cargas mecánicas mediante una depresión en el espacio interno de la cámara de acoplamiento, preferentemente hasta una diferencia de presión de al menos 0,3 bares, preferentemente al menos 0,6 bares con respecto a la presión ambiente. En el caso de una supuesta presión ambiente de 1 bares esto corresponde a por ejemplo una presión interna de 0,7 bares o menos o de 0,4 bares o menos. Además la cámara de acoplamiento está diseñada preferentemente para una estanqueidad suficiente, de modo que puede mantenerse una depresión correspondiente en la cámara de acoplamiento.
- 50
- 55 La cámara de acoplamiento está configurada para acoplarse con la abertura de acoplamiento a una abertura de carga de un crisol de transporte. Para este fin la cámara de acoplamiento en la zona de la abertura de acoplamiento puede presentar por ejemplo una zona de brida de acoplamiento, que presenta preferentemente una superficie de contacto para colocarse contra una superficie de contacto correspondiente en una abertura de carga de un crisol de transporte, y/o una junta, de modo que la cámara de acoplamiento puede acoplarse de manera estanca a los gases a la abertura de carga de un crisol de transporte. Por acoplamiento se entiende en la presente memoria que la abertura de acoplamiento de la cámara de acoplamiento se dispone en la abertura de carga de un crisol de transporte de tal modo que se crea una unión esencialmente estanca a los gases respecto al entorno entre la abertura de acoplamiento y la abertura de carga o entre el espacio interno del crisol de transporte y el espacio interno de la cámara de acoplamiento.
- 60
- 65 Mediante el uso de una cámara de acoplamiento en lugar de por ejemplo una tapa plana puede reducirse problemas mediante el metal líquido en el traslado de la masa fundida de metal. En particular una cámara de acoplamiento acoplada a un crisol de transporte con su espacio interno facilita una zona de espacio, que por un lado está unida con el espacio interno del crisol de transporte, de modo que mediante la aspiración de un gas desde la cámara de acoplamiento la presión en el crisol de transporte puede reducirse, y que por otro lado está dispuesta fuera del crisol de transporte, de modo que en el crisol de transporte no llega metal líquido que salpica o solo en medida reducida a la zona de espacio de la cámara de acoplamiento. De este modo pueden protegerse de las salpicaduras de metal componentes, que están conectados a la cámara de

acoplamiento o están dispuestos en esta al menos parcialmente. En particular de este modo el equipo de aspiración puede protegerse de salpicaduras de metal, de modo que esencialmente ningún metal líquido puede llegar al equipo de aspiración y por tanto se aumenta su tiempo de exposición. Para este fin la cámara de acoplamiento presenta preferentemente una cavidad de espacio interior de al menos 20 cm, de manera más preferentemente de al menos 30 cm.

La estación comprende por lo demás un equipo de aspiración. Equipo de aspiración se considera fundamentalmente cada equipo, que es adecuado para eliminar un gas de la cámara de acoplamiento, es decir del espacio interno de la cámara de acoplamiento. Por ejemplo el equipo de aspiración puede comprender una bomba o también una tobera Venturi. El equipo de aspiración está configurado preferentemente de tal modo que con el equipo de aspiración puede alcanzarse una depresión en la cámara de acoplamiento y/o en un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento con una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente de al menos 0,3 bares, en particular al menos 0,6 bares.

El equipo de aspiración está configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento y/o desde un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento. Para este fin el equipo de aspiración presenta preferentemente un canal de aspiración con una abertura de aspiración para la aspiración de un gas, en el que la abertura de aspiración está dispuesta en la cámara de acoplamiento o el canal de aspiración se extiende desde la abertura de acoplamiento, de modo que en el funcionamiento un gas puede aspirarse desde la cámara de acoplamiento y/o desde un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento a través de la abertura de aspiración y el canal de aspiración.

Además la estación comprende un tubo de aspiración, que presenta un canal de aspiración que discurre entre una abertura de entrada y una abertura de salida. El tubo de aspiración está diseñado en particular para guiar masa fundida de metal, es decir en particular para las cargas térmicas y mecánicas asociadas a la misma. Preferentemente el tubo de aspiración se compone esencialmente de metal y/o material refractario como por ejemplo cerámica. El tubo de aspiración puede estar configurado de una sola pieza o de varias piezas, por ejemplo como una multitud de secciones de tubo unidas por bridas unas a otras. El canal de aspiración está configurado entre la abertura de entrada y la abertura de salida preferentemente esencialmente estanco a los gases, de modo que una masa fundida de metal ascendente en el tubo de aspiración no se desprende durante la aspiración.

La abertura de entrada del tubo de aspiración está dispuesta fuera de la cámara de acoplamiento. En particular la abertura de entrada está dispuesta de modo que puede sumergirse en la masa fundida de metal de un horno de fusión. Por ejemplo el tubo de aspiración en la zona de la abertura de entrada puede presentar una zona de tubo que discurre esencialmente en vertical, que puede introducirse desde arriba en una abertura de extracción de un horno de fusión y de este modo puede sumergirse en una masa fundida de metal en el horno de fusión.

La abertura de salida está dispuesta de tal modo que una masa fundida de metal que fluye a través del canal de aspiración y que sale de la abertura de salida llega a través de la abertura de acoplamiento. Para este fin el tubo de aspiración discurre preferentemente desde la abertura de entrada fuera de la cámara de acoplamiento a través de una abertura en la pared de la cámara de acoplamiento o a través de un tubo de prolongación previsto en la cámara de acoplamiento hacia el interior del espacio interno de la cámara de acoplamiento. La abertura de salida puede estar dispuesta por ejemplo dentro de la cámara de acoplamiento o en el plano de la abertura de acoplamiento, de modo que durante el funcionamiento de la estación cae una masa fundida de metal que sale de la abertura de salida a través de la abertura de acoplamiento y de este modo llega a través de esta hacia un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento. Como alternativa el canal de aspiración puede extenderse también a través de la abertura de acoplamiento, de modo que la abertura de acoplamiento está dispuesta por ejemplo por debajo de la cámara de acoplamiento. Una masa fundida de metal que fluye en el funcionamiento a través del tubo de aspiración llega entonces a través de la abertura de acoplamiento, mientras que se encuentra todavía dentro del canal de aspiración, y cae entonces tras la salida a través de la abertura de salida a un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento.

El objetivo anteriormente mencionado se consigue de acuerdo con la invención por lo demás mediante una disposición con un horno de fusión, que presenta una abertura de extracción para la extracción de una masa fundida de metal, y con la estación anteriormente descrita, en la que la estación está configurada de modo que la abertura de entrada del tubo de aspiración a través de la abertura de extracción del horno de fusión puede sumergirse en una masa fundida de metal en el horno de fusión.

La abertura de extracción está dispuesta preferentemente en un lado superior del horno de fusión o una parte del mismo, de modo que el tubo de aspiración puede sumergirse desde arriba en la abertura de extracción del horno de fusión y por tanto en la masa fundida de metal en el horno de fusión. Por ejemplo el horno de fusión puede presentar una zona de extracción, en cuyo lado superior está dispuesta la abertura de extracción.

La estación está configurada de modo que la abertura de entrada del tubo de aspiración puede sumergirse a través de la abertura de extracción del horno de fusión en una masa fundida de metal en el horno de fusión. Para ello la estación puede comprender en particular medios de accionamiento adecuados, con los cuales la abertura de entrada

del tubo de aspiración puede sumergirse preferentemente esencialmente en vertical en una masa fundida de metal en el horno de fusión.

5 La estación está dispuesta preferentemente de manera estacionaria, en particular en una posición determinada con respecto al horno de fusión. De este modo la estación en cada operación de traslado no tiene que regularse de nuevo dependiendo de su posición con respecto al horno de fusión, de modo que se hace posible un llenado más rápido y racional de un crisol de transporte o de varios crisoles de transporte sucesivamente con masa fundida de metal.

10 El objetivo anteriormente mencionado se consigue por lo demás de acuerdo con la invención mediante un sistema que comprende la disposición anteriormente descrita así como un crisol de transporte con una abertura de carga, en el que la cámara de acoplamiento está configurada para acoplarse con la abertura de acoplamiento a la abertura de llenado del crisol de transporte.

15 La abertura de carga se encuentra preferentemente en el lado superior del crisol de transporte, de modo que la cámara de acoplamiento mediante un movimiento esencialmente vertical puede acoplarse con la abertura de acoplamiento a la abertura de carga. La cámara de acoplamiento y el crisol de transporte están adaptados preferentemente la una al otro, de modo que con la cámara de acoplamiento puede producirse una unión estanca entre la abertura de acoplamiento y la abertura de carga del crisol de transporte. Para este fin la cámara de
20 acoplamiento alrededor de la abertura de acoplamiento y el crisol de transporte alrededor de la abertura de carga pueden presentar superficies de acoplamiento que se corresponden en particular entre sí, que se disponen enfrentadas unas a otras en el acoplamiento de la cámara de acoplamiento. Para producir una unión estanca entre la abertura de acoplamiento y la abertura de carga, las superficies de acoplamiento correspondientes pueden presionarse las unas sobre las otras durante el acoplamiento. Al menos una de las superficies de acoplamiento
25 puede presentar también una junta, por ejemplo un anillo de obturación, que en el acoplamiento se presiona contra la otra superficie de acoplamiento correspondiente. La junta puede estar instalada en particular mediante una unión de cola de milano en una de las superficies de acoplamiento. En particular una ranura de cola de milano puede estar empotrada en una de las superficies de acoplamiento, en la que está insertada una junta. De este modo la junta puede sujetarse de manera segura en una posición fija.

30 Mientras que el horno de fusión y la estación presentan preferentemente una posición relativa firme determinada entre sí, el crisol de transporte sirve para el transporte de la masa fundida de metal a otro lugar, como por ejemplo una estación de fundición, y es por lo tanto fundamentalmente móvil con respecto al horno de fusión y la estación. Sin embargo en la duración del traslado de la masa fundida de metal desde el horno de fusión hacia el crisol de
35 transporte mediante la estación el crisol adopta con respecto a la estación preferentemente una posición fija, que en la presente memoria se denomina posición de llenado.

El objetivo anteriormente mencionado se consigue de acuerdo con la invención por lo demás mediante un procedimiento para el traslado de un metal líquido desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte mediante
40 la disposición anteriormente descrita, en la que el procedimiento comprende las siguientes etapas: facilitar un crisol de transporte en una posición de llenado, en particular de un crisol de transporte de acuerdo con el sistema anteriormente descrito, acoplar la cámara de acoplamiento con la abertura de acoplamiento a una abertura de carga del crisol de transporte, colocar la abertura de entrada del tubo de aspiración en una masa fundida de metal en el horno de fusión y activar el equipo de aspiración, de modo que en la cámara de acoplamiento y/o en el crisol de
45 transporte se genera una depresión con respecto a la presión ambiente, de modo que la masa fundida de metal se aspira a través de la abertura de entrada del tubo de aspiración y llega a través del canal de aspiración hacia el crisol de transporte. Las etapas de este procedimiento pueden realizarse en el orden mencionado. Sin embargo también es concebible que las etapas se realicen en otro orden y/o que varias etapas se realicen simultáneamente.

50 En una etapa del procedimiento el crisol de transporte se facilita en una posición de llenado. En la posición de llenado el crisol de transporte está dispuesto en particular con respecto a la estación de la disposición de modo que la cámara de acoplamiento puede acoplarse con la abertura de acoplamiento a la abertura de carga del crisol de transporte, preferentemente mediante un movimiento de la cámara de acoplamiento en dirección esencialmente vertical.

55 En una etapa adicional del procedimiento la cámara de acoplamiento de la estación se acopla con la abertura de acoplamiento a la abertura de carga del crisol de transporte. En este sentido preferentemente la cámara de acoplamiento se mueve con respecto al crisol de transporte de modo que la abertura de acoplamiento se dispone enfrentada a la abertura de carga, y el espacio interno de la cámara de acoplamiento con el espacio interno del crisol
60 de transporte a través de la abertura de acoplamiento y la abertura de carga se unen entre sí, preferentemente mediante una unión esencialmente estanca a los gases con respecto al entorno.

En una etapa adicional del procedimiento la abertura de entrada del tubo de aspiración se coloca en una masa fundida de metal en el horno de fusión. Para ello la abertura de entrada por ejemplo puede sumergirse a través de la
65 abertura de extracción del horno de fusión en una masa fundida de metal en el horno de fusión. Preferentemente el tubo de aspiración en un movimiento esencialmente perpendicular se introduce a través de la abertura de extracción

descendiendo en el horno de fusión y se sumerge en la masa fundida de metal.

La etapa anteriormente mencionada puede realizarse por ejemplo antes, después o también simultáneamente con la etapa del acoplamiento de la cámara de acoplamiento al crisol de transporte. La abertura de extracción del tubo de aspiración puede permanecer también durante más tiempo en la masa fundida de metal en el horno de fusión, por ejemplo para el llenado de varios crisoles de transporte. Como alternativa la abertura de extracción del tubo de aspiración puede salir también después de cada llenado de un crisol de transporte de la masa fundida de metal.

En una etapa adicional del procedimiento el equipo de aspiración se activa, de modo que en la cámara de acoplamiento y/o en el crisol de transporte se genera una depresión con respecto a la presión ambiente. Mediante la activación del equipo de aspiración un gas se aspira desde la cámara de acoplamiento, de modo que la presión en la cámara de aspiración y/o en el crisol de transporte acoplado a la misma se rebaja a un valor por debajo de la presión ambiente fuera del crisol de transporte. La masa fundida de metal se transporta entonces mediante la presión ambiente más elevada y la presión correspondientemente menor en el canal de aspiración a través de la abertura de entrada del canal de aspiración y a través de este hacia la abertura de salida del canal de aspiración, de modo que la masa fundida de metal a través de la abertura de acoplamiento y la abertura de carga llega al crisol de transporte. De este modo el crisol de transporte se llena poco a poco con la masa fundida de metal desde el horno de fusión.

La masa fundida de metal presenta en la entrada al canal de aspiración preferentemente una temperatura, que se sitúa al menos 80 °C, preferentemente al menos 100 °C, en particular al menos 110 °C por encima de la temperatura de fusión de la masa fundida de metal. Si en el caso de la masa fundida de metal se trata de una aleación de aluminio, entonces su temperatura en la entrada en el canal de aspiración se sitúa preferentemente en al menos 740 °C, de manera más preferente en al menos 770 °C. De este modo puede disminuirse o incluso impedirse el riesgo de que la masa fundida de metal dentro del canal de aspiración se enfríe por debajo de la temperatura de fusión y se solidifique allí.

Además la temperatura de la masa fundida de metal en la entrada al canal de aspiración se sitúa preferentemente en como máximo 850 °C, preferentemente en como máximo 820 °C, en particular en como máximo 800 °C. En el caso de temperaturas más elevadas se reduce notablemente el tiempo de exposición de la estación debido a la carga térmica elevada. Además las temperaturas más elevadas exigen la utilización de materiales especiales para la estación o mecanismos de refrigeración laboriosos y llevan por lo tanto a costes más elevados.

Cuando el crisol de transporte contiene la cantidad deseada de masa fundida de metal, puede finalizarse el traslado de masa fundida de metal mediante la desactivación del equipo de aspiración. De este modo la cantidad de masa fundida de metal trasladada puede dosificarse adecuadamente.

Se ha comprobado que con el procedimiento anteriormente descrito, así como con la estación correspondiente para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte o con la disposición descrita o con el sistema descrito es posible un traslado de una masa fundida de metal desde el horno de fusión hacia el crisol de transporte, sin que entren en contacto directo, elementos constructivos metálicos como por ejemplo tornillos sin fin de transporte o piezas de bomba con la masa fundida de metal. De este modo se consigue un procedimiento de traslado robusto con un esfuerzo de mantenimiento comparativamente reducido. Además puede conseguirse de este modo también una mejora de la seguridad en el trabajo, dado que en el llenado del crisol de transporte debido al sistema de depresión cerrado no se produce ninguna salpicadura de masa fundida de metal por ejemplo desde el canal de colada abierto y además pueden emplearse crisoles de transporte esencialmente cerrados, de modo que es también durante el transporte del crisol de transporte no puede producirse una salida no deseada de masa fundida de metal desde el crisol de transporte.

Además la estación, controlar la disposición, el sistema y el procedimiento descritos también llevan a un aumento de la productividad y de la estabilidad de proceso, dado que la operación de llenado del crisol de transporte puede acortarse con respecto a otros procedimientos de llenado. También pueden acortarse de este modo posibles paradas de la instalación, dado que la estación por ejemplo también cuando el horno de fusión está lleno puede someterse a mantenimiento o repararse.

A continuación se describen diferentes formas de realización para la estación descrita anteriormente, la disposición descrita anteriormente, el sistema descrito anteriormente, así como el procedimiento descrito anteriormente. Las formas de realización pueden transferirse a este respecto de manera correspondiente en cada caso a todas las categorías anteriormente citadas (estación, disposición, sistema, procedimiento), aunque a continuación estén descritas parcialmente solo para las categorías individuales en detalle.

En una primera forma de realización la estación presenta una estructura estacionaria, con la que la cámara de acoplamiento, el equipo de aspiración y/o el tubo de aspiración están unidos en cada caso indirecta o directamente. Preferentemente en el caso de la estructura se trata de una estructura, que está firmemente unida con el subsuelo u otra construcción estacionaria. De este modo se facilita una estación estacionaria, que puede disponerse por ejemplo en inmediata cercanía de un horno de fusión, de modo que únicamente deben conducirse sucesivamente los crisoles de transporte que van a llenarse hacia la estación. De este modo puede conseguirse una operación de

Llenado más rápida y más sencilla.

Por la expresión „unido directamente" se entiende en la presente memoria que un componente (por ejemplo la cámara de acoplamiento) está unido directamente con otro componente (por ejemplo la estructura). Por la expresión „unido indirectamente" se entiende en la presente memoria que un componente (por ejemplo el tubo de aspiración) está unido a través de al menos un tercer componente (por ejemplo la cámara de acoplamiento) con el otro componente en cada caso (por ejemplo la estructura).

En una forma de realización adicional la estación comprende un equipo de elevación, que está configurado para un movimiento esencialmente vertical de la cámara de acoplamiento y/o del tubo de aspiración. Con este equipo de elevación el acoplamiento de la cámara de acoplamiento a la abertura de carga de un crisol de transporte y/o la inmersión de la abertura de entrada del tubo de aspiración en una masa fundida de metal en el horno de fusión puede realizarse de manera sencilla, Sin que sean necesarios desarrollos de movimiento complicados de la estación o de partes de la misma. Preferentemente el equipo de elevación mueve simultáneamente la cámara de acoplamiento y el tubo de aspiración, de modo que en particular puede ahorrarse un segundo equipo de elevación. Como alternativa sin embargo para el movimiento de la cámara de acoplamiento y del tubo de aspiración pueden estar previstos también dos equipos de elevación separados, de modo que la cámara de acoplamiento y el tubo de aspiración pueden desplazarse de manera independiente entre sí. De este modo por ejemplo la abertura de entrada del tubo de aspiración puede permanecer durante varias operaciones de llenado en la masa fundida de metal.

El equipo de elevación está fijado preferentemente a una estructura estacionaria. Por ejemplo el equipo de elevación puede comprender un accionamiento lineal fijado a una estructura, que está configurada para desplazar un brazo saliente esencialmente en dirección vertical. En el brazo saliente puede estar instalada indirecta o directamente la cámara de acoplamiento, de modo que esta mediante movimiento del accionamiento lineal puede desplazarse en dirección vertical.

En una forma de realización adicional la estación presenta un sensor, preferentemente dentro de la cámara de acoplamiento, que está configurado para constatar si una abertura de carga de un crisol de transporte está dispuesta por debajo de la cámara de acoplamiento y/o si la abertura de carga del crisol de transporte está descubierta para el acoplamiento de la cámara de acoplamiento. Preferentemente el sensor está configurado para constatar si la abertura de carga del crisol de transporte está cerrada con un tapa o no. En el caso del sensor puede tratarse por ejemplo de un sensor óptico. Preferentemente está previsto un equipo de control configurado para el control de la estación, que está configurado para controlar la estación dependiendo de la señal del sensor. Por ejemplo el equipo de control puede estar configurado, permitir un desplazamiento de la cámara de acoplamiento con un equipo de elevación para el acoplamiento de la cámara de acoplamiento a la abertura de carga solo, cuando el sensor indica que la abertura de carga para el acoplamiento de la cámara de acoplamiento está descubierta. De este modo pueden impedirse colisiones de la cámara de acoplamiento o de componentes de la cámara de acoplamiento por ejemplo con una tapa para la abertura de carga del crisol de transporte. El sensor puede estar dispuesto por ejemplo al lado o en la cámara de acoplamiento.

El sensor puede disponerse para la protección frente a influencias externas y para la colocación adecuada por encima de la abertura de carga dentro de la cámara de acoplamiento, y en concreto preferentemente al menos 5 cm, de manera más preferente al menos 10 cm por encima de la abertura de acoplamiento. De este modo puede impedirse que el sensor se dañe mediante la masa fundida de metal que salpica en el crisol de transporte.

En una forma de realización adicional, en particular una forma de realización de la estación, la cámara de acoplamiento está alojada de manera elástica, en particular en dirección vertical. Para ello la cámara de acoplamiento puede estar instalada por ejemplo mediante al menos un resorte, en particular un resorte mecánico o un resorte de presión de gas, en una pieza constructiva prevista para ello, como por ejemplo el brazo saliente anteriormente descrito que puede desplazarse esencialmente en dirección vertical. Mediante el alojamiento elástico de la cámara de acoplamiento existe un espacio libre mayor durante el acoplamiento de la cámara de acoplamiento con la abertura de acoplamiento a la abertura de carga de un crisol de transporte. En particular puede mediante el alojamiento elástico puede conseguirse que la cámara de acoplamiento por todo el perímetro de la abertura de acoplamiento esté en contacto con la abertura de carga. Por un lado de este modo puede impedirse un daño de la cámara de acoplamiento o del crisol de transporte. Por otro lado de este modo puede alcanzarse de manera más fiable una unión estanca entre la cámara de acoplamiento y el crisol de transporte.

En una forma de realización adicional la estación presenta un accionamiento giratorio para el pivotado de la abertura de entrada del tubo de aspiración. Por ejemplo el accionamiento giratorio puede estar configurado para el pivotado del tubo de aspiración o también de la cámara de acoplamiento junto con el tubo de aspiración. De este modo se consigue que en particular el tubo de aspiración pueda hacerse pivotar desde la zona del horno de fusión, de modo que este durante el mantenimiento, es decir cuando el horno de fusión está lleno, puede cambiarse o repararse. De este modo pueden realizarse revisiones o reparaciones durante el funcionamiento y por lo tanto reducirse los tiempos de parada.

Si la cámara de acoplamiento está fijada a un brazo saliente de una estructura, entonces el accionamiento giratorio

para el pivotado de la abertura de entrada del tubo de aspiración por ejemplo puede disponerse entre el brazo saliente y la cámara de acoplamiento. De este modo la cámara de acoplamiento puede girarse y el tubo de aspiración puede hacerse pivotar.

- 5 En una forma de realización adicional, en particular de la estación, la cámara de acoplamiento presenta un tubo de prolongación, que está configurado para unir el tubo de aspiración a la cámara de acoplamiento. El tubo de prolongación puede estar soldado por ejemplo con una pared de la cámara de acoplamiento. Preferentemente el tubo de prolongación presenta una brida para la fijación del tubo de aspiración en el tubo de prolongación. De este modo el tubo de aspiración mediante una unión por bridas puede unirse al tubo de prolongación. Mediante esta construcción el tubo de aspiración puede montarse de manera relativamente sencilla en la cámara de acoplamiento o desmontarse de la misma, de modo que se simplifica un intercambio o un mantenimiento del tubo de aspiración.

15 El tubo de aspiración presenta preferentemente una sección que puede introducirse a través del tubo de prolongación en la cámara de acoplamiento. La sección puede intercambiarse preferentemente. De este modo puede introducirse masa fundida de metal a través del tubo de aspiración en la cámara de acoplamiento, sin que la masa fundida de metal entre en contacto directamente con el tubo de prolongación. La sección del tubo de aspiración que puede introducirse a través del tubo de prolongación en la cámara de acoplamiento presenta preferentemente una brida, que puede unirse con la brida del tubo de prolongación. El tubo de aspiración puede comprender por lo demás una segunda sección con una brida, que puede unirse con la brida de la primera sección y/o con la brida del tubo de prolongación. Preferentemente la brida de la primera sección puede disponerse entre la brida del tubo de prolongación y la brida de la segunda sección y unirse con esta, en particular atornillarse.

20 La sección del tubo de aspiración que puede introducirse a través del tubo de prolongación en la cámara de acoplamiento está revestida preferentemente con material refractario como por ejemplo cerámica. Esta sección está sometida en particular a altas cargas térmicas o químicas mediante la masa fundida de metal, en particular cuando la masa fundida de metal se desvía en esta sección. Mediante el material refractario puede reducirse el desgaste de la sección y prolongarse su vida útil.

30 En una forma de realización adicional la abertura de salida del tubo de aspiración está dispuesta dentro de la cámara de acoplamiento. La abertura de salida está dispuesta por lo tanto preferentemente por encima de la abertura de salida, y en concreto preferentemente al menos 5 cm, en particular al menos 10 cm por encima de la abertura de salida. De este modo la abertura de salida en el estado acoplado de la cámara de acoplamiento está retraída con respecto al espacio interno del crisol de transporte, de modo que la masa fundida de metal que salpica alrededor en el crisol de transporte ya no puede llegar, o al menos en solo una medida más reducida, al tubo de aspiración. En particular puede por ello impedirse la formación de grumos de escoria en la abertura de salida del tubo de aspiración. Además de este modo se garantiza que la masa fundida de metal puede salir completamente del tubo de aspiración, de modo que no puede producirse ningún atascamiento del tubo de aspiración debido a la masa fundida de metal solidificada.

40 En una forma de realización adicional el equipo de aspiración presenta un canal de aspiración con una abertura de aspiración para la aspiración de un gas, en el que la abertura de aspiración está dispuesta en la cámara de acoplamiento, y en concreto en particular por encima de la abertura de acoplamiento, preferentemente al menos 5 cm, de manera más preferente al menos 10 cm por encima de la abertura de acoplamiento. De este modo se impide que masa fundida de metal que salpica alrededor en el crisol de transporte pueda llegar al equipo de aspiración y pueda perjudicar su funcionamiento.

50 En una forma de realización adicional presenta la estación un sensor de nivel de llenado unido con la cámara de acoplamiento, que está configurada para detectar la superación de un nivel de llenado predeterminado dentro de un crisol de transporte acoplado con una abertura de carga a la abertura de acoplamiento.

En el estado acoplado de la cámara de acoplamiento, es decir cuando la cámara de acoplamiento está acoplada con la abertura de acoplamiento a la abertura de carga de un crisol de transporte, no es posible, o solo con dificultad, una inspección visual del espacio interno del crisol de transporte y del nivel de llenado dentro del crisol de transporte. Mediante la previsión de un sensor de nivel de llenado puede conseguirse que sin embargo sea posible una comprobación segura de la altura del nivel de llenado dentro del crisol de transporte.

60 El sensor de nivel de llenado puede realizarse por ejemplo mediante dos electrodos que se extienden desde la cámara de acoplamiento a través de la abertura de acoplamiento, que en el estado acoplado al crisol de transporte se extienden hacia el espacio interno del crisol de transporte. Tan pronto como la masa fundida de metal dentro del crisol de transporte entra en contacto con ambos electrodos, esto produce un cortocircuito de los electrodos, de modo que de este modo puede determinarse, en qué momento la altura de llenado de la masa fundida de metal en el crisol de transporte ha alcanzado los extremos inferiores de los electrodos. Por ejemplo de este modo puede activarse una desconexión de emergencia, para impedir que la altura de nivel de llenado dentro del crisol de transporte supere un valor límite predeterminado. Como alternativa o adicionalmente el crisol de transporte durante el traslado de una masa fundida de metal también puede pesarse, por ejemplo mediante un equipo de pesaje en un carro de transferencia que soporta el crisol de transporte. Para la avería de un equipo de pesaje de este tipo el

sensor de nivel de llenado ofrece una seguridad adicional.

En una forma de realización adicional, en particular una forma de realización de la estación, el equipo de aspiración configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento comprende una tobera Venturi. Por una tobera Venturi se entiende en la presente memoria una pieza constructiva con un canal de flujo, en la que el canal de flujo presenta un estrechamiento de sección transversal y en la que en la zona del estrechamiento de sección transversal desemboca un canal de aspiración en el canal de flujo. En el paso de un gas a través del canal de flujo, en la zona del estrechamiento de sección transversal se produce una caída de presión, a través de la cual se aspira gas desde el canal de aspiración hacia el canal de flujo. El canal de aspiración está unido preferentemente con la cámara de acoplamiento, de modo que de esta manera puede aspirarse gas desde la cámara de acoplamiento y/o desde un crisol de transporte acoplado a la misma y por tanto puede generarse una depresión en la cámara de acoplamiento y/o en un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento.

El gas aspirado desde el crisol de transporte a través de la cámara de acoplamiento con frecuencia contiene mucho polvo o presenta otras impurezas, de modo que una utilización de bombas mecánicas llevaría para la aspiración del gas llevaría a una intervención de mantenimiento elevada debido al contacto de piezas de bomba mecánicas móviles con el gas que contiene polvo. Mediante el uso de una tobera Venturi puede aspirarse el gas que contiene polvo, sin que se entre en contacto con piezas de bomba móviles, de modo que se crea un esfuerzo de mantenimiento más reducido. Preferentemente la estación presenta una tubería de admisión de aire comprimido para el suministro de la tobera Venturi con aire comprimido.

En una forma de realización adicional la disposición comprende un carro de transferencia, que está configurada un crisol de transporte entre una posición de regulación y una posición de llenado con respecto a la estación, en la que la posición de llenado está dispuesta de modo que la cámara de acoplamiento puede acoplarse a una abertura de carga de un crisol de transporte, cuando este se encuentra en la posición de llenado.

Preferentemente la disposición presenta un accionamiento lineal para el movimiento lineal del carro de transferencia entre la posición de regulación y la posición de llenado. Además el carro de transferencia presenta preferentemente una plataforma, sobre la que puede depositarse el crisol de transporte para el movimiento desde la posición de regulación hacia la posición de llenado y a la inversa.

La posición de regulación está dispuesta preferentemente de tal modo que el crisol de transporte en la posición de regulación de manera más sencilla, en particular sin impedimento mediante la estación, Puede disponerse sobre el carro de transferencia o elevarse desde este desde abajo. De este modo la regulación y extracción del crisol de transporte puede separarse espacialmente de la posición de llenado, de modo que en la regulación y extracción del crisol de transporte por ejemplo no pueden producirse colisiones con la estación.

Preferentemente el carro de transferencia presenta uno o varios elementos de colocación, que está configurado para colocar un crisol de transporte sobre el carro de transferencia en una posición predeterminada. En particular el carro de transferencia puede presentar alojamientos para alojar los pies de un crisol de transporte, de modo que un crisol de transporte puede colocarse de manera fiable en una posición predeterminada sobre el carro de transferencia.

La disposición presenta preferentemente un sensor, que está configurado para constatar si el carro de transferencia está colocado en la posición de llenado, así como medios para el control de un accionamiento lineal para el movimiento lineal del carro de transferencia desde la posición de regulación hacia la posición de llenado dependiendo de la señal de este sensor. En el caso del sensor puede tratarse de un interruptor limitador como por ejemplo un interruptor de contacto o una barrera de luz. De este modo el carro de transferencia puede desplazarse de manera fiable hacia la posición de llenado.

Preferentemente la disposición está configurada para que un crisol de transporte pueda colocarse de este modo en una posición predeterminada sobre el carro de transferencia y pueda desplazarse mediante un movimiento lineal del carro de transferencia hacia la posición de llenado, de modo que una abertura de carga del crisol de transporte en una posición predeterminada puede colocarse por debajo de la cámara de acoplamiento y la cámara de acoplamiento puede acoplarse mediante un movimiento vertical a la abertura de carga del crisol de transporte. Para este fin el carro de transferencia presenta preferentemente, como se ha descrito anteriormente, uno o varios elementos de colocación y la disposición presenta preferentemente, como se ha descrito anteriormente, un sensor para la colocación fiable del carro de transferencia en la posición de llenado. En particular la cámara de acoplamiento está orientada en dirección horizontal de tal modo hacia la posición de llenado del carro de transferencia que para el acoplamiento de la cámara de acoplamiento a la abertura de carga del crisol de transporte no es necesario ningún pivotado de la cámara de acoplamiento.

Se ha detectado que mediante un movimiento puramente lineal y por tanto movimiento monoaxial del crisol de transporte hacia la posición de llenado, y mediante un movimiento puramente vertical y por tanto asimismo movimiento monoaxial de la cámara de acoplamiento para el acoplamiento a la abertura de llenado del crisol de transporte la operación de acoplamiento puede realizarse de manera más fiable y más rápida. Por ello puede crearse de manera rápida y fiable una unión estanca entre la cámara de acoplamiento y el crisol de transporte, de

modo que la masa fundida de metal puede trasladarse a buen ritmo hacia el crisol de transporte. En particular puede impedirse que el flujo de la masa fundida de metal, debido a una unión no estanca entre cámara de acoplamiento y crisol de transporte en el tubo de aspiración, se ralentice o se detenga y la masa fundida de metal en el tubo de aspiración se solidifique.

5 En una forma de realización adicional la disposición comprende un equipo de pesaje, que está dispuesto y configurado para pesar un crisol de transporte durante el traslado de una masa fundida de metal desde el horno de fusión hacia el crisol de transporte. De este modo puede vigilarse la cantidad de la masa fundida de metal trasladada durante el traslado y de este modo dosificarse exactamente. El equipo de pesaje puede integrarse por ejemplo en el
10 carro de transferencia anteriormente descrito.

Preferentemente la disposición comprende un equipo de control, que está configurado para controlar la disposición, en particular el equipo de aspiración, dependiendo de una señal del equipo de pesaje, en particular de tal modo que una cantidad de masa fundida de metal predeterminada o que puede predeterminarse se traslade hacia el crisol de
15 transporte. Si por ejemplo se introduce una cantidad deseada a la masa fundida de metal en el equipo de control (por ejemplo en toneladas), entonces el equipo de control preferentemente está configurado para desconectar el equipo de aspiración, cuando la cantidad deseada de la masa fundida de metal se haya trasladado hacia el crisol de transporte. De este modo de acuerdo con la demanda pueden vaciarse cantidades deseadas de masa fundida de metal hacia el crisol de transporte.

20 En una forma de realización adicional, en particular una forma de realización del sistema, el crisol de transporte es adecuado para generar una depresión en el espacio interno del crisol de transporte a través de la abertura de carga, en particular para una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente de al menos 0,3 bares, preferentemente al menos 0,6 bares. En el caso de una supuesta presión ambiente de 1 bares esto correspondería a una presión de 0,7 bares o menos o a una presión de 0,4 bares o menos.

Para este fin el crisol de transporte está configurado preferentemente por un lado estructuralmente para una presión diferencial de este tipo con respecto a la presión ambiente, de modo que puede resistir las fuerzas que aparecen en una presión diferencial de este tipo. Por otro lado el crisol de transporte está configurado preferentemente de manera
30 estanca de manera correspondiente, de modo que mediante aspiración de un gas a través de la abertura de carga puede producirse una depresión correspondiente en el crisol de transporte. Si el crisol de transporte además de la abertura de carga presenta otras aberturas más, entonces estas pueden cerrarse en particular de manera estanca, para que puedan alcanzarse las depresiones anteriormente mencionadas. Preferentemente el crisol de transporte presenta para este fin al menos una tapa unida con el crisol de transporte para el cierre de una abertura de este tipo.

35 Preferentemente el crisol de transporte comprende una tapa, que está configurada para el cierre de la abertura de carga, de modo que la abertura de llenado durante el transporte del crisol de transporte puede cerrarse. Preferentemente la tapa presenta una tubuladura para la ventilación del espacio interno, de modo pueden compensarse depresiones y presiones excesivas en el crisol de transporte en el transporte o en el vaciado del crisol de transporte.

40 En una forma de realización adicional, en particular una forma de realización del sistema, el crisol de transporte presenta un pico de llenado para la descarga de masa fundida de metal desde el crisol de transporte así como una tapa para el cierre del pico de llenado. De este modo una masa fundida de metal puede descargarse mediante ladeo del crisol de transporte de manera dosificada desde el pico de llenado, por ejemplo en un molde de fundición. El pico de llenado puede cerrarse preferentemente con una tapa, de modo que en el crisol de transporte puede generarse una depresión mediante aspiración de un gas desde la abertura de carga. La tapa puede estar unida por ejemplo mediante articulación giratoria con el crisol de transporte, de modo que el pico de llenado mediante pivotado de la
45 tapa puede cerrarse de manera sencilla y segura.

50 En una forma de realización adicional, en particular una forma de realización del procedimiento, en la cámara de acoplamiento y/o en el crisol de transporte se genera una depresión con una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente en la zona de 0,3 - 0,8 bares, preferentemente 0,6 - 0,7 bares. En el caso de una supuesta presión ambiente de 1 bares esto corresponde a una presión en el crisol de transporte de por ejemplo 0,7 - 0,2 bares o 0,4 - 0,3 bares.

55 Se ha demostrado que la masa fundida de metal en el caso de una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente de menos de 0,3 bares ya no puede trasladarse de manera fiable hacia el crisol de transporte. Para una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente de más de 0,8 bares es necesario un esfuerzo técnico notablemente más elevado. Además, en el caso de una diferencia de presión tan grande, la velocidad de flujo de la masa fundida de metal puede ser tan grande que una dosificación exacta de la cantidad de la masa fundida de metal trasladada es complicada. Se consiguieron resultados óptimos para un traslado de la masa fundida de metal hacia el crisol de transporte fiable y bien dosificable en diferencias de presión en la zona de 0,6 - 0,7 bares.

60 A continuación se describen otras formas de realización 1-13 de la estación, otras formas de realización 14 - 16 de la disposición, otras formas de realización 17 - 19 del sistema y otras formas de realización 20-21 del procedimiento.

Las formas de realización 1-21 pueden combinarse con las formas de realización anteriormente descritas.

- 5 1. Estación para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte, con una cámara de acoplamiento, que presenta una abertura de acoplamiento y está configurada para acoplarse con la abertura de acoplamiento a una abertura de carga de un crisol de transporte, con un equipo de aspiración, que está configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento y/o desde un crisol de transporte acoplado a la cámara de acoplamiento, y con un tubo de aspiración, que presenta un canal de aspiración que discurre entre una abertura de entrada y una abertura de salida, en la que la abertura de entrada está dispuesta fuera de la cámara de acoplamiento y la abertura de salida está dispuesta de tal modo que una masa fundida de metal que fluye a través del canal de aspiración y que sale de la abertura de salida llega a través de la abertura de acoplamiento.
- 10 2. Estación según la forma de realización 1, en la que la estación presenta una estructura estacionaria, con la que la cámara de acoplamiento, el equipo de aspiración y/o el tubo de aspiración están unidos en cada caso indirecta o directamente.
- 15 3. Estación según la forma de realización 1 o 2, en la que la estación comprende un equipo de elevación, que está configurado para el movimiento esencialmente vertical de la cámara de acoplamiento y/o del tubo de aspiración.
- 20 4. Estación según una de las formas de realización 1 a 3, en la que la cámara de acoplamiento está alojada de manera elástica.
- 25 5. Estación según una de las formas de realización 1 a 4, en la que la estación presenta un accionamiento giratorio para el pivoteado de la abertura de entrada del tubo de aspiración.
- 30 6. Estación según una de las formas de realización 1 a 5, en la que la estación presenta un sensor de nivel de llenado unido con la cámara de acoplamiento, que está configurada para detectar la superación de un nivel de llenado predeterminado dentro de un crisol de transporte acoplado con una abertura de carga a la abertura de acoplamiento.
- 35 7. Estación según una de las formas de realización 1 a 6, en la que el equipo de aspiración configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento comprende una tobera Venturi.
- 40 8. Estación según una de las formas de realización 1 a 7, caracterizada por que la cámara de acoplamiento presenta un tubo de prolongación, que está configurado para la unión del tubo de aspiración a la cámara de acoplamiento, en particular mediante una unión por bridas.
- 45 9. Estación según la forma de realización 8, caracterizada por que el tubo de aspiración presenta una sección (178a) preferentemente intercambiable, que puede introducirse a través del tubo de prolongación en la cámara de acoplamiento.
- 50 10. Estación según una de las formas de realización 1 a 9, caracterizada por que el equipo de aspiración presenta un canal de aspiración con una abertura de aspiración para la aspiración de un gas, en el que la abertura de aspiración está dispuesta en la cámara de acoplamiento, y en concreto preferentemente por encima de la abertura de acoplamiento, en particular al menos 5 cm, preferentemente al menos 10 cm por encima de la abertura de acoplamiento.
- 55 11. Estación según una de las formas de realización 1 a 10, caracterizada por que la abertura de salida está dispuesta por encima de la abertura de acoplamiento, y en concreto preferentemente al menos 5 cm, en particular al menos 10 cm por encima de la abertura de acoplamiento.
- 60 12. Estación según una de las formas de realización 1 a 11, caracterizada por que la estación presenta un sensor, preferentemente dentro de la cámara de acoplamiento, en la que el sensor está configurado para constatar si una abertura de carga de un crisol de transporte está dispuesta por debajo de la cámara de acoplamiento y/o si la abertura de carga del crisol de transporte está descubierta para el acoplamiento de la cámara de acoplamiento.
- 65 13. Disposición con un horno de fusión, que presenta una abertura de extracción para la extracción de una masa fundida de metal, y con una estación según una de las formas de realización 1 a 12, en la que la estación está configurada de modo que la abertura de entrada del tubo de aspiración puede sumergirse a través de la abertura de extracción del horno de fusión en una masa fundida de metal en el horno de fusión.

- 5 14. Disposición según la forma de realización 13, que comprende un carro de transferencia, que está configurada un crisol de transporte entre una posición de regulación y una posición de llenado con respecto a la estación, en la que la posición de llenado está dispuesta de modo que la cámara de acoplamiento puede acoplarse a una abertura de carga de un crisol de transporte, cuando este se encuentra en la posición de llenado
- 10 15. Disposición según la forma de realización 13 o 14, que comprende un equipo de pesaje, que está dispuesto y configurado para pesar un crisol de transporte durante el traslado de una masa fundida de metal desde el horno de fusión hacia el crisol de transporte.
- 15 16. Disposición según una de las formas de realización 13 a 15, caracterizada por que la estación comprende un equipo de elevación, que está configurada para el movimiento esencialmente vertical de la cámara de acoplamiento y/o del tubo de aspiración, y
- 20 por que la disposición está configurada para que un crisol de transporte de tal modo que pueda colocarse en una posición predeterminada sobre el carro de transferencia y pueda desplazarse mediante un movimiento lineal del carro de transferencia hacia la posición de llenado, de modo que una abertura de carga del crisol de transporte en una posición predeterminada puede colocarse por debajo de la cámara de acoplamiento y la cámara de acoplamiento puede acoplarse mediante un movimiento vertical a la abertura de carga del crisol de transporte.
- 25 17. Sistema que comprende una disposición según una de las formas de realización 13 a 16 y un crisol de transporte con una abertura de carga, en el que la cámara de acoplamiento está configurada para acoplarse con la abertura de acoplamiento a la abertura de llenado del crisol de transporte.
- 30 18. Sistema según la forma de realización 17, en el que el crisol de transporte es adecuado para generar una depresión en el espacio interno del crisol de transporte a través de la abertura de carga, en particular para una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente de al menos 0,3 bares, preferentemente al menos 0,6 bares.
- 35 19. Sistema según la forma de realización 17 o 18, en el que el crisol de transporte presenta un pico de llenado para la descarga de masa fundida de metal desde el crisol de transporte así como una tapa par el cierre estanco del pico de llenado.
20. Procedimiento para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte mediante una disposición según una de las formas de realización 13 a 16 con las siguientes etapas:
- facilitar un crisol de transporte en una posición de llenado, en particular de un crisol de transporte de acuerdo con un sistema según una de las formas de realización 17 a 19,
 - 40 - acoplar la cámara de acoplamiento con la abertura de acoplamiento a una abertura de carga del crisol de transporte,
 - colocar la abertura de entrada del tubo de aspiración en una masa fundida de metal en el horno de fusión,
 - 45 - activar el equipo de aspiración, de modo que en la cámara de acoplamiento y/o en el crisol de transporte se genera una depresión con respecto a la presión ambiente, de modo que la masa fundida de metal se aspira a través de la abertura de entrada del tubo de aspiración y llega a través del canal de aspiración hacia el crisol de transporte.
- 50 21. Procedimiento según la forma de realización 20, en la que en la cámara de acoplamiento y/o en el crisol de transporte se genera una depresión con una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente en la zona de 0,3 a 0,8 bares, preferentemente de 0,6 a 0,7 bares.

55 Otras características y ventajas de la estación, de la disposición, del sistema y del procedimiento se describen a continuación mediante ejemplos de realización, en los que se hace referencia a los dibujos adjuntos.

En los dibujos muestran

- 60 la figura 1 un ejemplo de realización de una estación para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión hacia un crisol de transporte, de una disposición correspondiente con un horno de fusión y de un sistema correspondiente con un crisol de transporte en vista seccionada parcial lateral,
- la figura 2 el ejemplo de realización de la figura 1 en la vista seccionada parcial delantera,
- 65 la figura 3 un fragmento aumentado de la figura 1 en otro momento de desplazamiento,

la figura 4 una representación esquemática de la tobera Venturi de la figura 1,

la figura 5 el crisol de transporte de la figura 1 en una vista seccionada lateral y

- 5 la figura 6 la estación de la figura 1 en una posición de reparación posición de mantenimiento en la vista seccionada parcial delantera.

10 Las figuras 1 y 2 muestran un sistema 2, que comprende una disposición 4 con una estación 100 y un horno de fusión 200, un crisol de transporte 300 y un carro de transferencia 400 para el movimiento del crisol de transporte 300 entre una posición de regulación (líneas con puntos y rayas en la figura 1) y una posición de llenado (líneas continuas en la figura 1). La figura 1 muestra una vista seccionada parcial lateral y figura 2 una vista seccionada parcial delantera de la dirección señalada con „II“ en la figura 1.

15 En las figuras 1 y 2 la cámara de acoplamiento 130 está acoplada al crisol de transporte 300. Por el contrario figura 3 muestra un fragmento ampliado y detallado de la figura 1 en un momento de desplazamiento, poco antes de que la cámara de acoplamiento 130 se acople al crisol de transporte 300, es decir en el que la cámara de acoplamiento 130 y el crisol de transporte 300 están todavía distanciados la una del otro.

20 La estación 100 para trasladar una masa fundida de metal 6 desde el horno de fusión 200 hacia el crisol de transporte 300 comprende en particular una estructura estacionaria 110, una cámara de acoplamiento 130, Un equipo de aspiración 150 configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento 130 y/o desde el crisol de transporte 300 así como un tubo de aspiración 170 con un canal de aspiración 176 que discurre entre una abertura de entrada 172 y una abertura de salida 174.

25 La estructura 110 está unida firmemente con una base 8 y presenta un equipo de elevación 112 en forma de un accionamiento lineal, con el que un brazo saliente 114 puede desplazarse en dirección vertical entre una posición superior (líneas con puntos y rayas en la figura 2) y una posición inferior (líneas continuas en la figura 2). La cámara de acoplamiento 130 está fijada a través de un accionamiento giratorio 116 y cuatro resortes 118 en el brazo saliente 114 y de este modo indirectamente también en la estructura 110. Mediante el accionamiento giratorio 116 la cámara de acoplamiento 130 puede girarse alrededor de un eje esencialmente vertical. Además la cámara de acoplamiento 130 está alojada de manera elástica mediante los resortes 118 en dirección vertical.

30 La cámara de acoplamiento 130 tiene la forma de un contenedor de vacío y está configurada por un lado para las fuerzas que aparecen en el caso de una depresión en la cámara de acoplamiento 130 y dispone por un lado de una estanqueidad, que permite la generación y mantenimiento de una depresión en la cámara de acoplamiento 130.

35 En su lado inferior la cámara de acoplamiento 130 presenta una abertura de acoplamiento 132, con la que la cámara de acoplamiento 130 puede acoplarse a una abertura de carga 302 del crisol de transporte 300, cuando este se encuentra en la posición de llenado. La cámara de acoplamiento 130 presenta para este fin un borde 134 a modo de brida que rodea la abertura de acoplamiento 132 con una superficie lisa, que junto con un borde 304 a modo de brida que rodea la abertura de carga 302 del crisol de transporte 300 y una junta 306 dispuesta en el mismo hace posible una unión estanca a los gases entre la abertura de acoplamiento 132 y la abertura de carga 302 o entre la cámara de acoplamiento 130 y el crisol de transporte 300 (figura 3).

40 La junta 306 puede unirse por ejemplo mediante una unión de cola de milano de manera segura en una posición fija con el borde a modo de brida 304. Además la cámara de acoplamiento 130 presenta un tubo de prolongación 136 soldado lateralmente con una brida 138, que sirve para la unión del tubo de aspiración 170.

45 La cámara de acoplamiento 130 presenta también un sensor de nivel de llenado 140 para el control del nivel de llenado de masa fundida de metal en un crisol de transporte acoplado 300 a la cámara de acoplamiento 130 (figura 3). El sensor de nivel de llenado 140 comprende dos electrodos 142a-b que sobresalen de la abertura de acoplamiento 132, que están unidos con un sistema electrónico de sensor (no representado), en la que el sistema electrónico de sensor está configurado para detectar un cortocircuito entre los electrodos 142a-b. De este modo con el sensor de nivel de llenado 140 puede detectarse el momento, en el que la masa fundida de metal en el llenado de un crisol de transporte 300 alcanza los electrodos 142a-b que se extienden hacia el crisol de transporte 300 y por ello se pone en cortocircuito. El sensor de nivel de llenado 140 puede estar acoplado por ejemplo con una desconexión de emergencia del equipo de aspiración 150, para impedir un sobrellenado del crisol de transporte 300.

50 Con el fin de impedir un cortocircuito involuntario de los electrodos 142a-b mediante la masa fundida de metal que sale de la abertura de salida 174 del tubo de aspiración 170, la cámara de aspiración puede presentar una placa de protección 144, que está dispuesta entre los electrodos 142a-b y la abertura de salida 174 del tubo de aspiración 170. La placa de protección 144 puede estar compuesta por ejemplo de acero y/o hormigón refractario.

55 El equipo de aspiración 150 comprende una tobera Venturi 152, cuya estructura esquemática está representada en la figura 4. La tobera Venturi 152 comprende un canal de flujo 154 con un estrechamiento de sección transversal 156, en cuya zona desemboca un canal de aspiración 158 hacia el canal de flujo 154. El canal de flujo 154 está

conectado a una alimentación de aire comprimido 160, con la que puede conducirse aire a través del canal de flujo 154. Mediante el estrechamiento de sección transversal 156 se produce un aumento de velocidad del aire que circula a través del canal de flujo 154 y al mismo tiempo a una bajada de presión, de modo que se aspira gas desde el canal de aspiración 158. El canal de aspiración 158 está conectado a la cámara de acoplamiento 130 de modo que puede aspirarse un gas desde la cámara de acoplamiento 130 y/o desde el crisol de transporte 300.

El tubo de aspiración 170 discurre desde la abertura de entrada 172 dispuesta fuera de la cámara de acoplamiento 130 a través del tubo de prolongación 136 hacia el interior de la cámara de acoplamiento 130 hasta una abertura de salida 174. La abertura de salida 174 está dispuesta en la figura 1 dentro de la cámara de acoplamiento 130. Sin embargo puede estar dispuesta también en el plano de la abertura de acoplamiento 132 o fuera de la cámara de acoplamiento 130, en particular por debajo de la abertura de acoplamiento 132, en la que el tubo de aspiración 170 se extiende a través de la abertura de acoplamiento 132. No obstante es preferente la disposición de la abertura de salida 174 dentro de la cámara de acoplamiento 130 y por lo tanto por encima del plano de la abertura de acoplamiento 132, dado que de este modo se impide la formación de escoria en el tubo de aspiración 170 y puede garantizarse un curso libre del tubo de aspiración 170 de la masa fundida de metal.

En la figura 1 el tubo de aspiración 170 se forma mediante varias secciones de tubo 178a-d unidas por bridas las unas a las otras. Como alternativa sin embargo el tubo de aspiración 170 puede configurarse también de una sola pieza.

La sección de tubo 178a esta introducida mediante deslizamiento en el tubo de prolongación 136 de modo que la abertura de salida 174 está dispuesta dentro de la cámara de acoplamiento 130 e indica esencialmente hacia abajo. La brida 180a de la sección de tubo 178a está dispuesta entre la brida 138 del tubo de prolongación 136 y una brida 180b de la sección de tubo 178b y está unida con esta, en particular atornillada. Para una mejor estanqueidad de la unión del tubo de prolongación 136 y de ambas secciones de tubo 178a-b entre la brida 180a y la brida 180b, o entre la brida 180a y la brida 138 pueden estar dispuestos en cada caso una junta u otro medio de estanqueidad. Mediante esta estructura de la cámara de acoplamiento 130 y del tubo de aspiración 170 el tubo de aspiración puede montarse de manera sencilla en la cámara de acoplamiento 130 o desmontarse de esta, por ejemplo para fines de reparación o de mantenimiento.

La sección de tubo 178d en la zona de la abertura de entrada 172 del tubo de aspiración 170 discurre esencialmente en dirección vertical, de modo que la abertura de entrada 172 mediante desplazamiento vertical de la cámara de acoplamiento 130 y del tubo de aspiración 170 unido fijamente con esta puede sumergirse a través de una abertura de extracción 202 del horno de fusión 200 en la masa fundida de metal 6 en el horno de fusión 200. Las secciones de tubo 178b-d pueden presentar por ejemplo esencialmente el mismo diámetro externo y/o esencialmente el mismo diámetro externo.

La estación 100 y/o el carro de transferencia 400 están colocados y configurados preferentemente de modo que la masa fundida de metal 6 para el traslado desde el horno de fusión 200 hacia el crisol de transporte 300 debe elevarse a una altura de como máximo 50 cm. En particular el punto más alto del tubo de aspiración 170 con la cámara de acoplamiento 130 acoplada está colocado como máximo 50 cm por encima de la altura de llenado de la masa fundida de metal en el horno de fusión 200. De este modo puede alcanzarse un traslado de la masa fundida de metal 6 más rápido hacia el crisol de transporte 300 con una diferencia de presión menor entre el espacio interno del crisol de transporte 300 y la atmósfera circundante.

El tubo de aspiración 170 o secciones de tubo 178a-d individuales del tubo de aspiración 170 pueden estar compuestos por ejemplo de una aleación de fundición, por ejemplo de hierro de fundición como por ejemplo hierro bruto de hematita. En la zona de la abertura de entrada 172 el tubo de aspiración 170 puede estar compuesto asimismo de una aleación de fundición o también de una cerámica. Para el aumento del tiempo de exposición el tubo de aspiración 170 puede estar revestido parcialmente o completamente con material refractario, por ejemplo con hormigón refractario o cerámica. Por ejemplo el tubo de aspiración 170 o una o varias de las secciones de tubo 178a-d pueden presentar una envoltura externa 182 de metal y una capa interna 184 de material refractario.

La figura 5 muestra una representación seccionada del crisol de transporte 300. El crisol de transporte 300 presenta un recipiente de crisol 308 para el alojamiento de la masa fundida de metal 6 en su espacio interno 310 así como una tapa de crisol 312, que está unida de manera estanca a los gases con el recipiente de crisol 308. La abertura de carga 302 está dispuesta en la tapa de crisol 312. Además el recipiente de crisol 308 presenta también un pico de llenado 314, a través de cuya abertura 316 puede descargarse masa fundida de metal desde el crisol de transporte 300, al ladearse el crisol de transporte.

El crisol de transporte 300 presenta por lo demás una tapa 318 para el cierre esencialmente estanco a los gases de la abertura 316 del pico de llenado 314. La tapa 318 en la figura 5 está unida a través de una bisagra 320 con el recipiente de crisol 308 y por lo tanto puede colocarse mediante pivotado por encima de la abertura 316. Para una estanqueidad esencialmente estanca a los gases en la tapa 318 está prevista una junta 322.

El crisol de transporte 300 está diseñado para que mediante la aspiración de un gas a través de la abertura de carga

302 pueda producirse una depresión en el espacio interno 310 del crisol de transporte 300. Para este fin el crisol de transporte 300 está obturado de modo que el espacio interno 310, cuando la tapa 318 está cerrada, a excepción de la abertura de carga 302, está cerrado de manera estanca a los gases. En particular posibles costuras del recipiente de crisol 308 y/o de la tapa 318 están soldadas preferentemente de manera continua y el crisol de transporte 300
5 tampoco presenta otras fugas. Preferentemente el crisol de transporte 300 está diseñado para una depresión con respecto a la presión ambiente de al menos 0,3 bares, preferentemente al menos 0,6 bares.

En el lado interno el crisol de transporte 300 presenta pies 324 para la instalación del crisol de transporte. El carro de transferencia 400 en la figura 1 presenta alojamientos 402 adaptados a los pies 324, en los que los pies 324 del
10 crisol de transporte 300 pueden regularse, de modo que el crisol de transporte con el carro de transferencia 400 puede desplazarse de manera segura entre la posición de regulación (líneas con puntos y rayas en la figura 1) y la posición de llenado (líneas continuas en la figura 1). Mediante los alojamientos 402 el crisol de transporte 300 puede colocarse de manera fiable en una posición predeterminada sobre el carro de transferencia 400.

15 Para el transporte del crisol de transporte 300 tras el llenado con masa fundida de metal el crisol de transporte 300 presenta una tapa 326 para cerrar la abertura de carga 302. La tapa 326 está unida a través de una articulación 328 con la tapa de crisol 312 y puede bajarse por tanto tras el llenado por encima de la abertura de carga 302. De este modo puede impedirse que durante el transporte del crisol de transporte 300 salpique masa fundida de metal desde la abertura de carga 302 o lleguen impurezas a través de la abertura de carga 302 al espacio interno 310 del crisol
20 de transporte 300.

En la tapa 326 está prevista una tubuladura de ventilación 330, A través de la cual es posible un intercambio de aire entre el espacio interno 310 y el entorno. De este modo cuando la tapa está cerrada 326 puede impedirse una presión excesiva o depresión indeseadas en el crisol de transporte 300. En particular la ventilación a través de la
25 tubuladura de ventilación 330 facilita la salida de masa fundida de metal a través del pico de llenado 314.

A continuación se describe ahora un ejemplo de realización del procedimiento para el traslado de masa fundida de metal 6 desde el horno de fusión 200 hacia el crisol de transporte 300 mediante la estación 100.

30 Al comienzo del procedimiento el carro de transferencia 400 se encuentra en la posición de regulación (líneas con puntos y rayas en la figura 1) y el brazo saliente 114 se encuentra en la posición superior (líneas con puntos y rayas en la figura 2).

El crisol de transporte 300 se coloca con los pies 322 en los alojamientos 402 del carro de transferencia 400 y se
35 desplaza después mediante la activación de un accionamiento lineal previsto (no representado) desde la posición de regulación hacia la posición de llenado (líneas continuas en la figura 1). Para poder colocar el carro de transferencia 400 y con ello el crisol de transporte exactamente en la posición de llenado, puede estar previsto un interruptor de fin de carrera, por ejemplo un interruptor limitador o una barrera de luz, con la que pueda constatarse el alcance de la posición de llenado y a través de la cual pueda controlarse por ejemplo el accionamiento lineal. El pico de llenado
40 314 del crisol de transporte 300 está cerrado mediante la tapa 318 de manera estanca a los gases y la abertura de carga 302 está abierta.

En o al lado de la cámara de acoplamiento 130 puede constatarse opcionalmente con un sensor (146) previsto para
45 ello, si la abertura de carga 302 del crisol de transporte 300 está dispuesta por debajo de la cámara de acoplamiento 130 y/o si la abertura de carga 302 está descubierta, en particular no está cerrada mediante la tapa 326, de modo que la cámara de acoplamiento 130 puede acoplarse a la abertura de carga 302.

Tan pronto como el crisol de transporte 300 está colocado en la posición de llenado, Mediante el descenso del brazo saliente 114 hacia la posición inferior (líneas continuas en la figura 2) la cámara de acoplamiento 130 con la abertura
50 de acoplamiento 132 está acoplada a la abertura de carga 302 del crisol de transporte 300. El alojamiento elástico de la cámara de acoplamiento 130 mediante los resortes 118 garantiza en este sentido una colocación fiable de la cámara de acoplamiento 130 para la producción de una unión estanca entre la abertura de acoplamiento 132 y la abertura de carga 302, en particular también en el caso de ciertas tolerancias durante el movimiento del brazo saliente 114.

55 Preferentemente la cámara de acoplamiento 130 está dispuesta con respecto a la posición de llenado en horizontal de tal modo que la cámara de acoplamiento 130 para el acoplamiento al crisol de transporte 300 debe descenderse únicamente en dirección vertical. De este modo el acoplamiento puede realizarse de manera fiable y rápida.

60 Junto con la cámara de acoplamiento 130 en el descenso del brazo saliente 114 también se desciende el tubo de aspiración 170 unido con la cámara de acoplamiento 130, de modo que la abertura de entrada 172 se sumerge a través de la abertura de extracción 202 en el horno de fusión 200 y en la masa fundida de metal 6.

65 En la siguiente etapa el equipo de aspiración 150 se activa, al insuflarse a través de la alimentación de aire comprimido 160 aire comprimido hacia el canal de flujo 154 de la tobera Venturi 152, de modo que se aspira gas desde el canal de aspiración 158 y por tanto desde la cámara de acoplamiento 130 unida con el canal de aspiración

158 o desde el crisol de transporte 300 unido con la cámara de acoplamiento 130.

5 Dado que la abertura de entrada 172 del tubo de aspiración 170 se sumerge en la masa fundida de metal 6 y el volumen de gas del espacio interno 310, de la cámara de acoplamiento 130 y del canal de aspiración 176 está separado por tanto de la atmósfera ambiente, en la cámara de acoplamiento 130 y en el crisol de transporte 300 se forma una depresión. Preferentemente la alimentación de aire comprimido 160 hacia la tobera Venturi 152 se regula de manera que en el crisol de transporte 300 se regula una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente, es decir la presión de la atmósfera que rodea el crisol de transporte 300, en el intervalo de 0,3 a 0,8 bares, preferentemente de 0,6 a 0,7. Una diferencia de presión en esta zona pudo alcanzarse por ejemplo con un caudal de 10 aire comprimido a través de la tobera Venturi 152 de aproximadamente 430 m³/h en una presión del aire comprimido desde la alimentación de aire comprimido 160 de aproximadamente 5,2 bares.

15 Mediante la depresión en el crisol de transporte 300, en la cámara de acoplamiento 130 y en el canal de aspiración 176 se insufla masa fundida de metal 6 a través de la abertura de entrada 172 del tubo de aspiración 170 (en otras palabras: se introduce a presión mediante la presión ambiente superior desde fuera hacia el tubo de aspiración 170) y se conduce a través del canal de aspiración 176 hacia el crisol de transporte 300.

20 Cuando la cantidad deseada de masa fundida de metal 6 está trasladada hacia el crisol de transporte 300, el equipo de aspiración 150 se desactiva y opcionalmente se ventila, para detener el flujo de la masa fundida de metal 6 a través del canal de aspiración 176 hacia el crisol de transporte 300. El momento, en el que el equipo de aspiración 150 debe desactivarse para alcanzar la cantidad deseada de masa fundida de metal 6, se determina mediante un equipo de pesaje (no representado) integrado en el carro de transferencia, a través del cual el nivel de llenado puede determinarse en el crisol de transporte 300 y de este modo la cantidad de masa fundida de metal trasladada puede dosificarse exactamente.

25 Para evitar también en caso de avería del equipo de pesaje un sobrellenado del crisol de transporte 300, por lo demás el sensor de nivel de llenado 140 está configurado para desactivar el equipo de aspiración 150 en la detección de un cortocircuito de los electrodos 142a-b.

30 Tras la desactivación y dado el caso ventilación del equipo de aspiración 150 el brazo saliente 114 se desplaza de nuevo hacia la posición superior (líneas con puntos y rayas en la figura 2), de modo que la cámara de acoplamiento 130 se desacopla del crisol de transporte 300 y la abertura de entrada 172 del tubo de aspiración 170 puede salirse de la masa fundida de metal 6.

35 A continuación el crisol de transporte 300 se desplaza con el carro de transferencia 400 desde la posición de llenado (líneas continuas en la figura 1) hacia la posición de regulación (líneas con puntos y rayas en la figura 1) y cierra su abertura de carga 302 con la tapa 326. El crisol de transporte 300 puede levantarse entonces del carro de transferencia 400 y transportarse hacia el lugar determinado, por ejemplo transportarse hacia una estación de fundición.

40 Con el procedimiento anteriormente descrito o la estación 100 anteriormente descrita, la disposición 4 anteriormente descrita o el sistema 2 anteriormente descrito puede trasladarse por tanto masa fundida de metal 6 desde el horno de fusión 200 hacia el crisol de transporte 300, sin que entren en contacto con la masa fundida de metal 6 partes que pueden moverse mecánicamente. Además se consigue una dosificación exacta de la cantidad trasladada de masa fundida de metal 6. Además se consigue un aumento de la seguridad en el trabajo, dado que la masa fundida de 45 metal 6 no puede salpicarse alrededor de manera incontrolada o desde el crisol de transporte 300.

50 Además la estación 100 puede someterse a mantenimiento o repararse durante el funcionamiento del horno de fusión 200. Para este fin la estación puede desplazarse en particular hacia una posición de reparación y posición de mantenimiento, tal como se representa por ejemplo en la figura 6. Para ello en particular el brazo saliente 114 puede colocarse en la posición superior y después la cámara de acoplamiento 130 puede girarse con el accionamiento giratorio 116 de tal modo que el tubo de aspiración 170 unido con la cámara de acoplamiento 130 se hace pivotar saliendo de la zona del horno de fusión 200 y repararse fuera del horno de fusión 200 o cambiarse parcialmente o completamente.

55 Mediante el acoplamiento de una cámara de acoplamiento 130 al crisol de transporte 300 con el espacio interno de la cámara de acoplamiento 130 se pone a disposición un espacio, que está protegido adecuadamente de masa fundida de metal 6 que salpica alrededor en el crisol de transporte 300, de modo que los componentes dispuestos en la cámara de acoplamiento 130, por ejemplo el extremo del tubo de aspiración con la abertura de salida 174 o el 60 sensor 146 pueden protegerse de salpicaduras de metal.

REIVINDICACIONES

1. Estación (100) para trasladar una masa fundida de metal (6) desde un horno de fusión (200) hacia un crisol de transporte (300),

- 5
- con un equipo de aspiración (150) y
 - con un tubo de aspiración (170), que presenta un canal de aspiración (176) que discurre entre una abertura de entrada (172) y una abertura de salida (174),

10 **caracterizada por que**

- la estación comprende una cámara de acoplamiento (130), que presenta una abertura de acoplamiento (132) y está configurada para acoplarse con la abertura de acoplamiento (132) a una abertura de carga (302) de un crisol de transporte (300),
- 15 - en donde el equipo de aspiración (150) está configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento (130) y/o desde un crisol de transporte (300) acoplado a la cámara de acoplamiento (130) y
- en donde la abertura de entrada (172) está dispuesta fuera de la cámara de acoplamiento (130) y la abertura de salida (174) está dispuesta de tal modo que una masa fundida de metal (6) que fluye a través del canal de aspiración (176) y que sale de la abertura de salida (174) llega a través de la abertura de acoplamiento (132).

20 2. Estación según la reivindicación 1,

caracterizada por que

la cámara de acoplamiento (130) presenta un tubo de prolongación (136), que está configurado para la conexión del tubo de aspiración (170) a la cámara de acoplamiento (130), en particular mediante una unión por bridas.

25 3. Estación según la reivindicación 2,

caracterizada por que

el tubo de aspiración (170) presenta una sección (178a) preferentemente intercambiable, que puede introducirse en la cámara de acoplamiento (130) a través del tubo de prolongación (136).

30 4. Estación según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizada por que

el equipo de aspiración (150) presenta un canal de aspiración (158) con una abertura de aspiración para la aspiración de un gas, estando la abertura de aspiración dispuesta en la cámara de acoplamiento (130) y, en concreto, en particular por encima de la abertura de acoplamiento (132), preferentemente al menos 5 cm, de manera más preferente al menos 10 cm por encima de la abertura de acoplamiento (132).

35 5. Estación según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizada por que

la abertura de salida (174) está dispuesta por encima de la abertura de acoplamiento (132) y, en concreto, preferentemente al menos 5 cm, en particular al menos 10 cm por encima de la abertura de acoplamiento (132).

40 6. Estación según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizada por que

45 la estación (100) presenta un sensor (146), preferentemente dentro de la cámara de acoplamiento (130), estando el sensor (146) configurado para constatar, si una abertura de carga (302) de un crisol de transporte (300) está dispuesta por debajo de la cámara de acoplamiento (130) y/o si la abertura de carga (302) del crisol de transporte (300) está descubierta para el acoplamiento de la cámara de acoplamiento (130).

50 7. Estación según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizada por que

la cámara de acoplamiento (130) está alojada de manera elástica.

55 8. Estación según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizada por que

el equipo de aspiración (150) configurado para aspirar un gas desde la cámara de acoplamiento (130) comprende una tobera Venturi (152).

60 9. Disposición (4)

- con un horno de fusión (200), que presenta una abertura de extracción (202) para la extracción de una masa fundida de metal (6), y
- con una estación (100) según una de las reivindicaciones 1 a 8,
- en donde la estación (100) está configurada de modo que la abertura de entrada (172) del tubo de aspiración (170) puede sumergirse a través de la abertura de extracción (202) del horno de fusión (200) en una masa fundida de metal (6) en el horno de fusión.

10. Disposición según la reivindicación 9,
que comprende un carro de transferencia (400), que está configurado para desplazar un crisol de transporte (300) entre una posición de regulación y una posición de llenado con respecto a la estación (100), en donde la posición de llenado está dispuesta de modo que la cámara de acoplamiento (130) puede acoplarse a una abertura de carga (302) de un crisol de transporte (300), cuando este se encuentra en la posición de llenado.
11. Disposición según las reivindicaciones 9 u 10,
que comprende un equipo de pesaje, que está dispuesto y configurado para pesar un crisol de transporte (300) durante el traslado de una masa fundida de metal (6) desde el horno de fusión (200) hacia el crisol de transporte (300).
12. Disposición según las reivindicaciones 10 u 11,
caracterizada por que
la estación (100) comprende un equipo de elevación (112), que está configurado para el movimiento esencialmente vertical de la cámara de acoplamiento (130) y/o del tubo de aspiración (170), y
por que la disposición (4) está configurada para que un crisol de transporte (300) pueda colocarse de tal modo en una posición predeterminada sobre el carro de transferencia (400) y pueda desplazarse mediante un movimiento lineal del carro de transferencia (400) hacia la posición de llenado, de modo que una abertura de carga (302) del crisol de transporte (300) puede colocarse en una posición predeterminada por debajo de la cámara de acoplamiento (130) y la cámara de acoplamiento (130) puede acoplarse mediante un movimiento vertical a la abertura de carga (302) del crisol de transporte (300).
13. Sistema (2) que comprende una disposición (4) según una de las reivindicaciones 9 a 12 y un crisol de transporte (300) con una abertura de carga (302), en donde la cámara de acoplamiento (130) está configurada para acoplarse con la abertura de acoplamiento (132) a la abertura de carga (302) del crisol de transporte (300).
14. Procedimiento para trasladar una masa fundida de metal desde un horno de fusión (200) hacia un crisol de transporte (300) mediante una disposición (4) según una de las reivindicaciones 9 a 12 con las siguientes etapas:
- facilitar un crisol de transporte (300) en una posición de llenado, en particular un crisol de transporte de acuerdo con un sistema según la reivindicación 13,
 - acoplar la cámara de acoplamiento (130) con la abertura de acoplamiento (132) a una abertura de carga (302) del crisol de transporte (300),
 - colocar la abertura de entrada (172) del tubo de aspiración (170) en una masa fundida de metal (6) en el horno de fusión (200),
 - activar el equipo de aspiración (150), de modo que en la cámara de acoplamiento (130) y/o en el crisol de transporte (300) se genera una depresión con respecto a la presión ambiente, de modo que la masa fundida de metal (6) es aspirada a través de la abertura de entrada (172) del tubo de aspiración (170) y, a través del canal de aspiración (176), llega al crisol de transporte (300).
15. Procedimiento según la reivindicación 14,
caracterizado por que
en la cámara de acoplamiento (130) y/o en el crisol de transporte (300) se genera una depresión con una diferencia de presión con respecto a la presión ambiente en el intervalo de 0,3 a 0,8 bares, preferentemente de 0,6 a 0,7 bares.

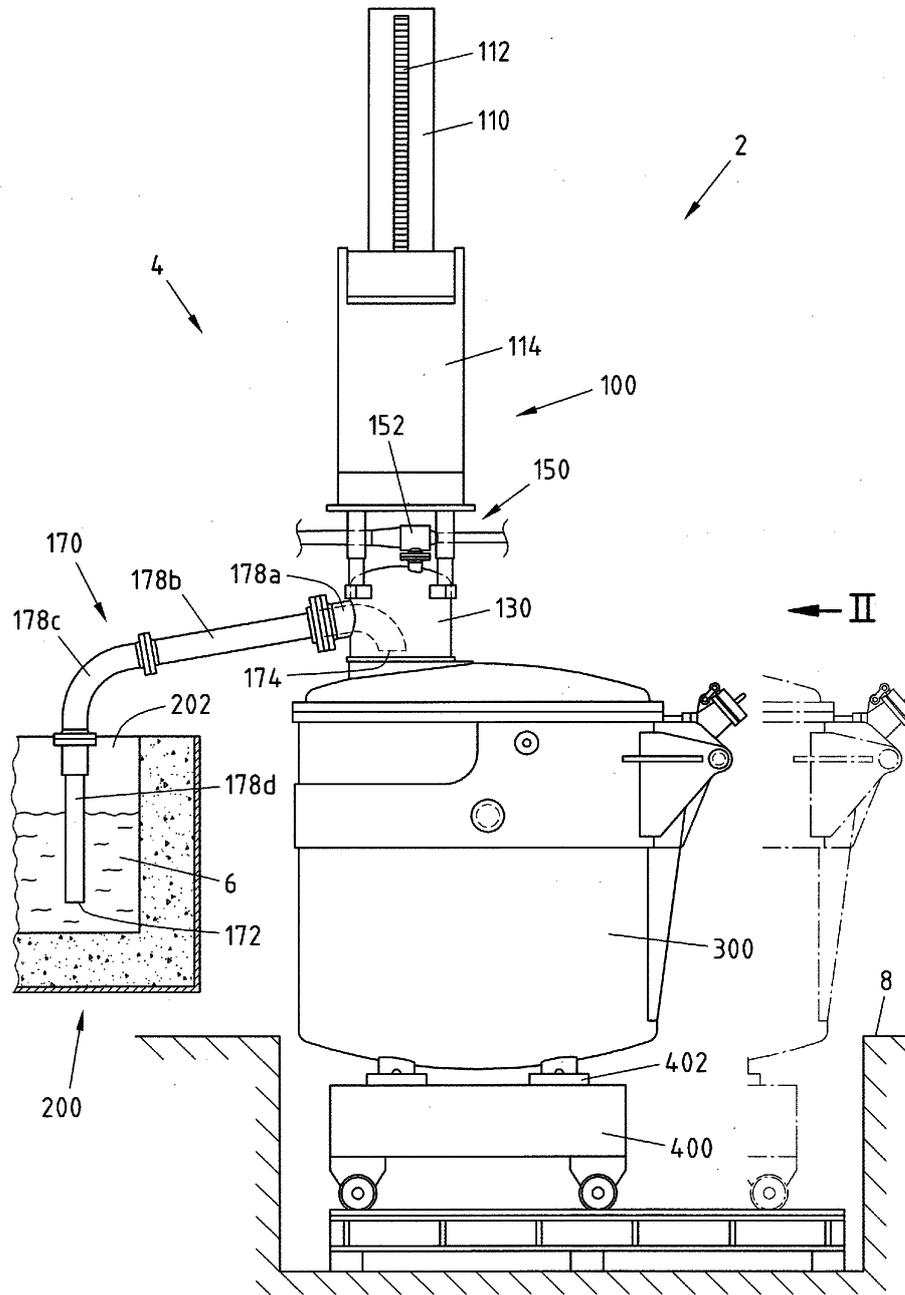


Fig.1

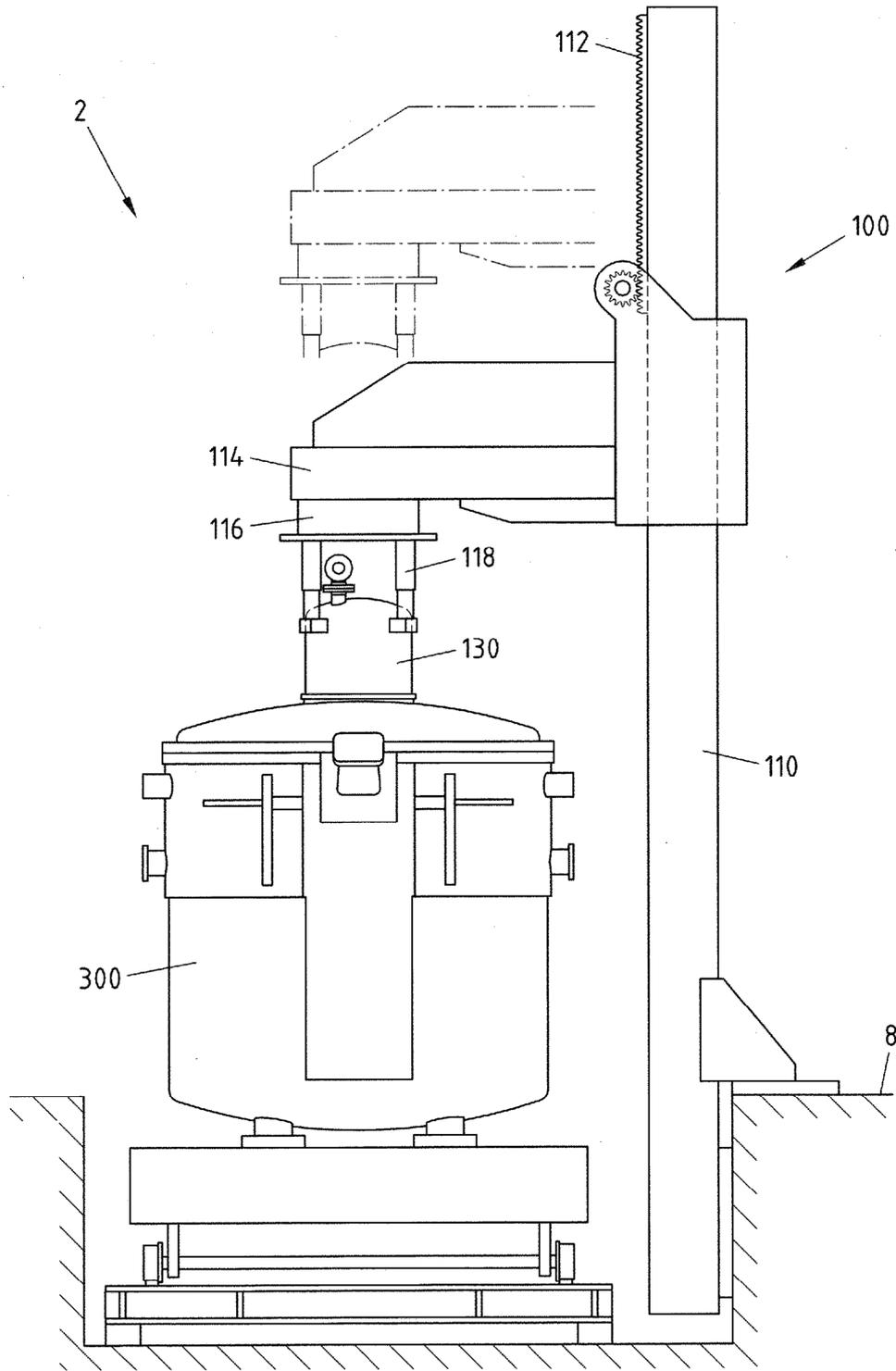


Fig.2

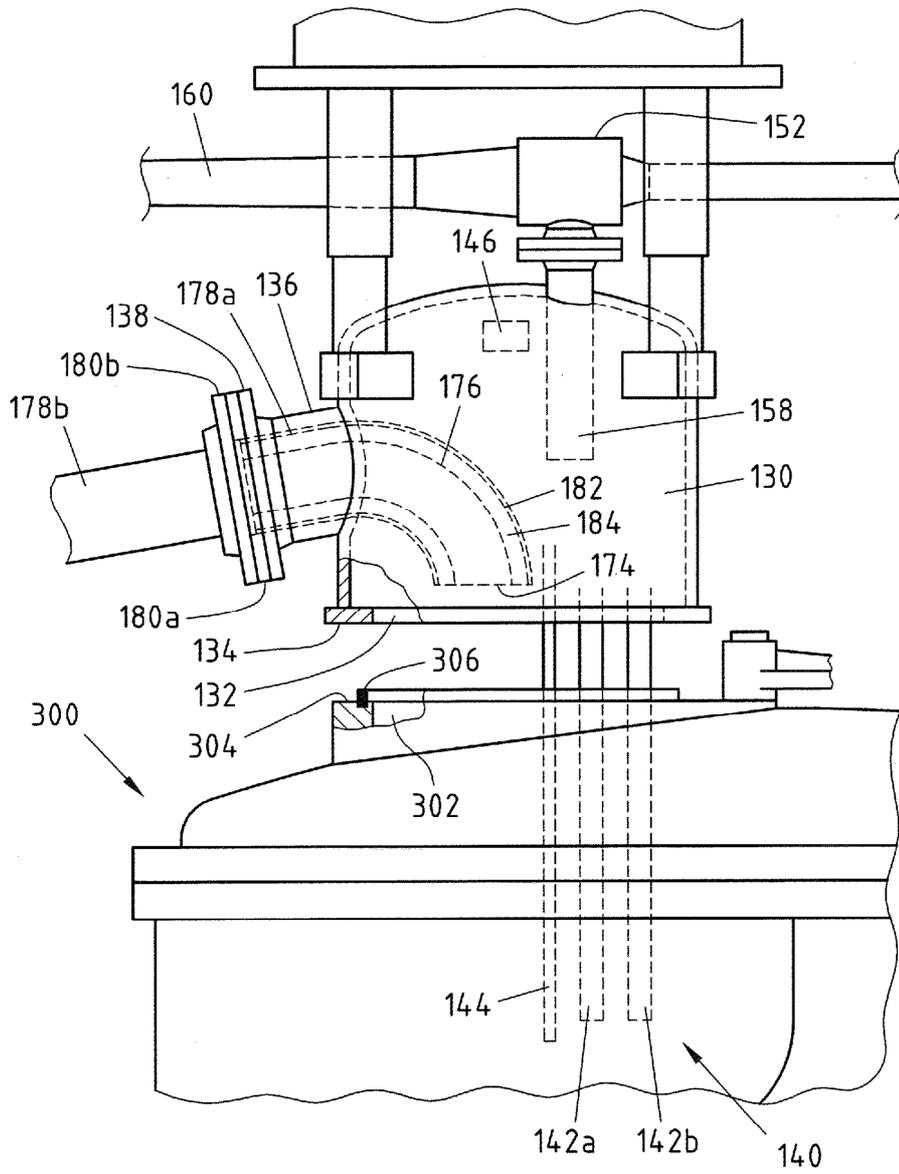


Fig.3

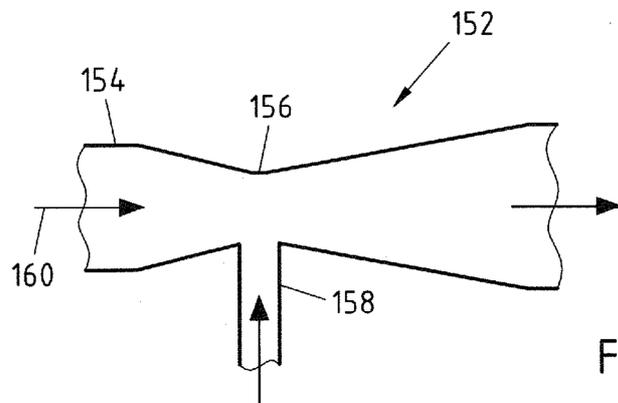


Fig.4

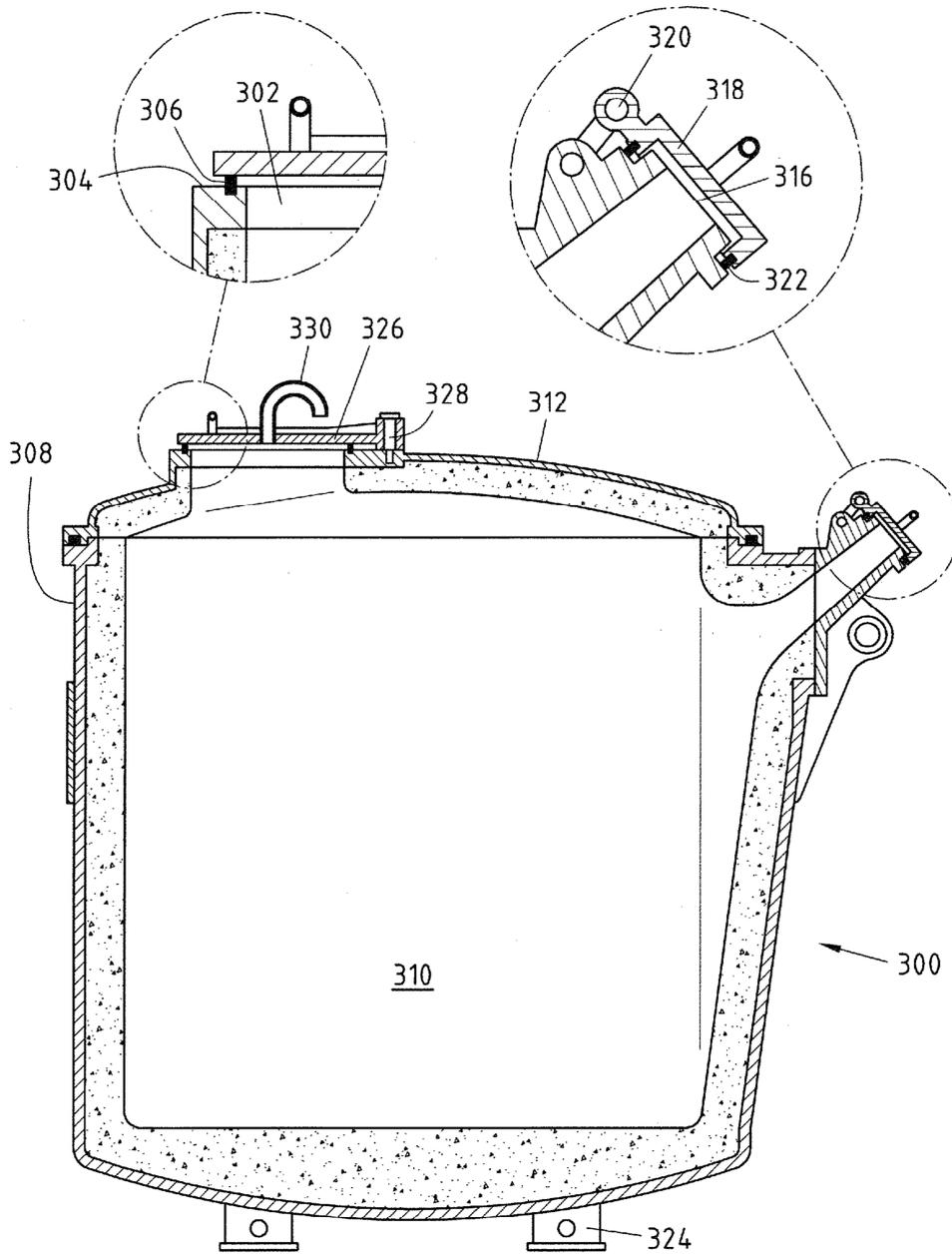


Fig.5

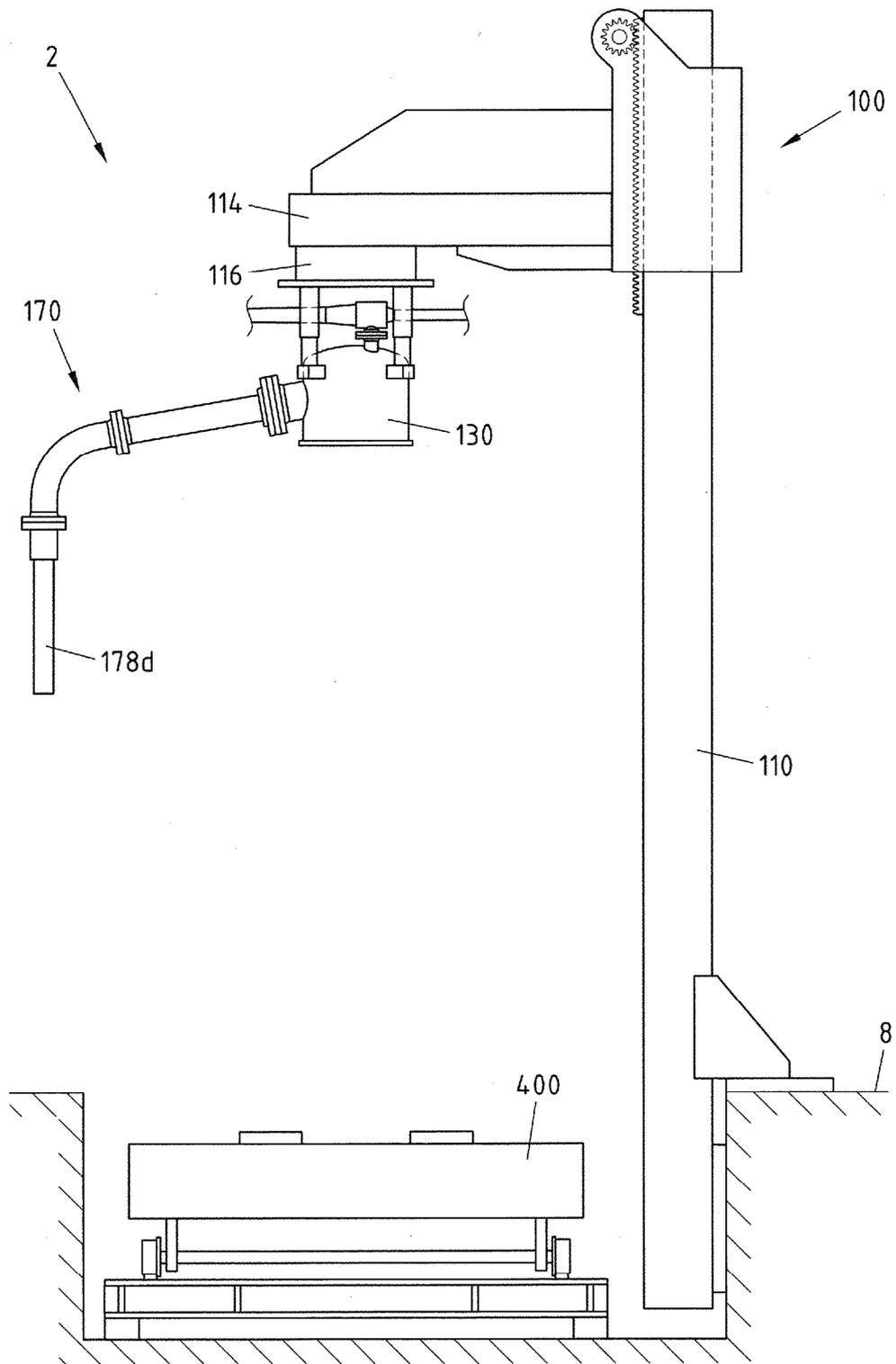


Fig.6