

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 893 158**

51 Int. Cl.:

F27D 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2018 PCT/EP2018/076179**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2019 WO19063643**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2018 E 18772838 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.07.2021 EP 3688395**

54 Título: **Sistema de puerta para abrir y cerrar una abertura de recipiente de un horno**

30 Prioridad:

28.09.2017 EP 17193655

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

08.02.2022

73 Titular/es:

**STRIKOWESTOFEN GMBH (100.0%)
Hohe Strasse 14
51643 Gummersbach, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMITT, MAX y
ORLIK, RAPHAEL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 893 158 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

Sistema de puerta para abrir y cerrar una abertura de recipiente de un horno

- 5 La invención se refiere a un horno, en particular a un horno de fundición y/o de mantenimiento del calor, para fundir y/o mantener el metal caliente, con un sistema de puerta para abrir y cerrar una abertura de recipiente.

10 Los hornos industriales, por ejemplo, los hornos de fundición, presentan a menudo recipientes con aberturas de recipiente para garantizar el acceso al interior del horno, por ejemplo, para limpiar una cámara de fundición. Por el estado de la técnica se conocen sistemas de puerta equipados en hornos industriales para abrir y cerrar estas aberturas de recipiente. A este respecto, es necesario que los sistemas de puerta logren un buen efecto de estanqueidad y que la abertura de recipiente se pueda cerrar con la menor cantidad de fugas posible, por ejemplo para garantizar la eficiencia del horno, una calidad del fundido y para evitar que el calor se escape del horno a través de la abertura de recipiente. En los documentos US 2006/024633 A1, AT 380 566 B, EP 2 044 377 B1 y US 15 2011/0168707 A1 se describen hornos con sistema de puerta que puede volver a cerrarse.

20 En particular, en el caso de aberturas de recipiente grandes, se obtienen a este respecto como resultado tamaños de puerta con pesos de puerta que requieren un guiado de puerta de apoyo y/o un accionamiento al abrir y cerrar las puertas. Para ello, por el estado de la técnica se conocen diversos mecanismos de guiado y/o de accionamiento que, durante la apertura, mueven una puerta de horno de manera guiada verticalmente hacia arriba a lo largo de rieles guía o mediante palancas colocadas a ambos lados.

25 Tales sistemas de puerta de horno a menudo están sometidos a altas cargas debido a la influencia del calor cuando el horno está en funcionamiento. La masa fundida caliente en el interior del horno puede causar deformaciones de la puerta de horno y/o deformaciones en una superficie de contacto con la puerta que rodea la abertura de recipiente. Además, la masa fundida, por ejemplo, metal líquido, al ir solidificándose o partículas en el área de la abertura de recipiente, pueden provocar contaminación e irregularidades en el área de estanqueidad entre la puerta de horno y el horno. Estas deformaciones y esta contaminación pueden tener como consecuencia que una superficie de estanqueidad de la puerta de horno ya no se ponga en contacto herméticamente con una superficie de contacto con la puerta y que aparezcan intersticios entre el horno y la puerta cerrada. La anchura de los intersticios resultantes 30 puede ser, a este respecto, de varios centímetros y los intersticios pueden permitir, en función de la presión que reina en el horno, una succión no deseada del aire ambiente o una expulsión no deseada de la atmósfera del horno. Esto puede reducir la eficiencia del proceso que tiene lugar en el horno, por ejemplo, un proceso de fundición, ya que puede ser necesario usar más energía para calentar el interior del horno.

35 A la luz de ello, el objetivo de la presente invención es proponer un horno con un sistema de puerta que minimice las fugas y mejore la eficiencia del horno tanto como sea posible.

40 Este objetivo se logra mediante un sistema de puerta de acuerdo con el objeto de la reivindicación 1.

45 El horno de acuerdo con la invención, en particular un horno de fundición y/o de mantenimiento del calor para fundir y/o mantener el metal caliente, comprende un recipiente que presenta una abertura, por ejemplo para alojar una masa fundida, y al menos una puerta para cerrar y abrir la abertura. Normalmente, el horno comprende una cámara de fundición en la que se puede fundir el metal y/o una cámara de mantenimiento del calor en la que la masa fundida se puede calentar a una temperatura necesaria en cuanto a la técnica de procedimiento y/o mantenerse a esta temperatura. El horno comprende al menos una puerta con al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta, que están dispuestas de manera fija con respecto a la puerta y que, por ejemplo, definen un primer eje de rotación en el lado de la puerta. Además, el horno presenta al menos una, de manera preferente exactamente una, segunda articulación en el lado de la puerta, que está dispuesta de manera fija con respecto a la puerta. La al menos una segunda articulación en el lado de la puerta o la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta puede estar dispuesta en la puerta distanciada de una recta definida por las primeras articulaciones en el lado de la puerta. El horno comprende además un primer dispositivo de acoplamiento que conecta de manera móvil la puerta con el recipiente a través de las primeras articulaciones en el lado de la puerta y un segundo dispositivo de acoplamiento que conecta de manera móvil la puerta con el recipiente a través de la al menos una, preferentemente a través de la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta. En particular, resulta ventajoso que en la puerta estén dispuestas exactamente dos primeras articulaciones en el lado de la puerta y exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta. Esto significa que la puerta puede soportarse y guiarse a través de exactamente tres articulaciones. Tal soporte de tres puntos puede tener la ventaja de que el soporte de la puerta está estáticamente determinado en una posición cerrada. El hecho de que la suma de las fuerzas y momentos en la puerta y en los apoyos, en este caso en las articulaciones, que se aplican, por ejemplo, por una fuerza gravitacional de la puerta, siempre da como resultado cero en el caso de una determinación estática, evita tensiones en la puerta y/o en los soportes de la puerta. La vida útil de la puerta y de los apoyos puede así aumentar.

65 El horno también puede presentar al menos una primera articulación en el lado del recipiente, que está dispuesta de manera fija con respecto al recipiente, y al menos una segunda articulación en el lado del recipiente, que está dispuesta de manera fija con respecto al recipiente. Normalmente, el primer dispositivo de acoplamiento presenta al menos un

primer brazo de acoplamiento, que en cada caso conecta al menos una de las primeras articulaciones en el lado de la puerta, por ejemplo, rígidamente con al menos una de las al menos una primera articulación en el lado del recipiente. El segundo dispositivo de acoplamiento puede presentar al menos un segundo brazo de acoplamiento, que conecta la al menos una, preferentemente la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta, por ejemplo,
5 rígidamente con la al menos una segunda articulación en el lado del recipiente.

La al menos una segunda articulación en el lado de la puerta, preferentemente la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta, puede definir un segundo eje de rotación o un punto de pivote en el lado de la puerta. La al menos una primera articulación en el lado del recipiente puede definir un primer eje de rotación en el lado del recipiente. La al menos una segunda articulación en el lado del recipiente generalmente define un segundo eje de rotación en el lado del recipiente. Las primeras articulaciones en el lado de la puerta, la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta –preferentemente la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta–, la al menos una primera articulación en el lado del recipiente y la al menos una segunda articulación en el lado del recipiente pueden estar dispuestas y configuradas de tal manera que el primer eje de rotación en el lado de la puerta, el primer eje de rotación en el lado del recipiente, y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente están orientados esencialmente en paralelo entre sí por parejas, por ejemplo al menos en una posición de construcción. En una posición de construcción, el segundo eje de rotación en el lado de la puerta también está orientado preferentemente en paralelo a los ejes de rotación mencionados. A este respecto, una desviación del paralelismo puede ser como máximo de 10°, preferentemente como máximo de 8°, de manera especialmente preferente como máximo de 5°. Esto puede tener la ventaja de que un sistema de puerta que comprende la puerta y los brazos de acoplamiento articulados a la misma, que también están articulados al recipiente, está configurado como una transmisión de acoplamiento, preferentemente como una transmisión de acoplamiento plana. Los brazos de acoplamiento pueden estar configurados, a este respecto, con longitudes rígidas y bascular sobre el recipiente. Los brazos de acoplamiento también pueden estar articulados a la puerta, de modo que la puerta puede hacerse pivotar mediante un movimiento de pivotado. De esta manera, la puerta puede cerrar o abrir la abertura de recipiente.
10
15
20
25

La al menos una segunda articulación en el lado de la puerta –preferentemente la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta– puede estar configurada como una articulación esférica. Esto puede ser ventajoso ya que la puerta de esta manera puede estar soportada de manera estáticamente indeterminada en un estado abierto y está estáticamente determinada solo cuando está en contacto con el recipiente en el estado cerrado. En un estado abierto, la puerta puede bambolearse en al menos un grado indefinido de libertad y la posición de la puerta puede adaptarse a deformaciones en el lado del recipiente. En el estado cerrado, la puerta puede ponerse así en contacto con el recipiente de una manera sustancialmente hermética.
30

En el sentido de esta solicitud, el término articulación esférica se debe entender preferentemente como una articulación que permite movimientos libres con tres grados de libertad de rotación independientes. Esto incluye, por ejemplo, una conexión articulada de dos partes de máquina en la que una bola puede girar en todas las direcciones dentro de una bola hueca o en una bola al menos parcialmente hueca. Las articulaciones esféricas en el sentido de esta solicitud pueden entenderse así, en particular, como un soporte con tres grados de libertad rotacionales independientes, es decir con grados de libertad rotacionales con respecto a tres direcciones axiales o espaciales independientes. Por ejemplo, pueden estar realizadas como un apoyo con emparejamiento de metales en contacto de deslizamiento esféricos, como una construcción de cojinete de efecto cardán, como un soporte con juego de apoyo aumentado, que permite el desfase angular, o a partir de otros elementos que tengan esta propiedad.
35
40

Las articulaciones descritas en esta solicitud pueden estar configuradas en cada caso como articulaciones esféricas. A este respecto, puede resultar particularmente ventajoso configurar las al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta y la al menos una primera articulación en el lado del recipiente en cada caso como articulaciones esféricas. Preferentemente, pueden estar previstas al menos dos primeras articulaciones en el lado del recipiente, las cuales están configuradas preferentemente, ambas, como articulaciones esféricas. Adicional o alternativamente, la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta puede estar configurada como una articulación esférica y la al menos una segunda articulación en el lado del recipiente como una articulación esférica. Para evitar que la puerta se balancee de manera descontrolada o se ladee lateralmente durante los movimientos de desplazamiento, puede tener sentido que la al menos una segunda articulación en el lado del recipiente presente en cada caso solo dos grados de libertad rotacionales, preferentemente solo uno o exactamente un grado de libertad rotacional. En particular, a este respecto puede resultar ventajoso que la al menos una primera articulación en el lado de la puerta, la al menos una o la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta y la primera articulación en el lado del recipiente o las primeras articulaciones en el lado del recipiente estén configuradas en cada caso como articulaciones esféricas.
45
50
55

Los brazos de acoplamiento del primer y/o segundo dispositivo de acoplamiento pueden comprender, por ejemplo, palancas, puntales o barras o también presentar otra forma. Independientemente de la forma, los brazos de acoplamiento pueden establecer, por ejemplo, una conexión rígida o esencialmente rígida entre las respectivas articulaciones en el lado del recipiente y en el lado de la puerta. La longitud de los respectivos brazos de acoplamiento puede ser variable o ajustable.
60

Uno o más de los brazos de acoplamiento pueden estar dispuestos y configurados de tal manera que la puerta contenga un grado adicional de libertad. Por ejemplo, al menos uno de los brazos de acoplamiento o varios de los
65

brazos de acoplamiento pueden contener en cada caso un elemento elástico, por ejemplo un resorte o un cilindro neumático. Este elemento elástico puede estar entonces dispuesto y configurado en cada caso de tal manera que una longitud del brazo de acoplamiento respectivo, que viene dada por una distancia entre las articulaciones conectadas a través de este brazo de acoplamiento, pueda variarse mediante una variación de la carga del elemento elástico.

5 El brazo de acoplamiento o los brazos de acoplamiento pueden presentar en cada caso adicionalmente un dispositivo de pretensado para pretensar el elemento elástico respectivo. Si el elemento elástico está pretensado por medio de este dispositivo de pretensado, la longitud del brazo de acoplamiento respectivo, con el elemento elástico respectivo pretensado, solo se puede variar cuando la carga de este elemento elástico supera un primer valor umbral distinto de
10 cero. Por lo tanto puede garantizarse, por ejemplo, que los brazos de acoplamiento presenten una rigidez mínima necesaria durante el desplazamiento de la puerta.

El dispositivo de pretensado puede ser regulable para variar la pretensión del elemento elástico y para variar el valor umbral mencionado. Por ejemplo, el elemento elástico del brazo de acoplamiento puede presentar al menos un resorte.
15 El dispositivo de pretensado puede comprender entonces un elemento de tope que está configurado para limitar un movimiento del resorte, en particular al hacer el resorte tope contra el elemento de tope. Para regular una pretensión del resorte, el elemento de tope puede ser desplazable en relación con un puntal del brazo de acoplamiento respectivo. Por ejemplo, el puntal del brazo de acoplamiento y el elemento de tope pueden presentar roscas complementarias y engranadas entre sí, de modo que el elemento de tope puede ser desplazado con respecto al puntal mediante un
20 movimiento de enroscado del elemento de tope.

El primer dispositivo de acoplamiento y el segundo dispositivo de acoplamiento pueden estar configurados de tal manera que una primera distancia definida por el primer dispositivo de acoplamiento entre el primer eje de rotación en el lado de la puerta y el primer eje de rotación en el lado del recipiente sea diferente de una segunda distancia definida
25 por el segundo dispositivo de acoplamiento entre el segundo eje de rotación en el lado de la puerta y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente. Si la segunda articulación en el lado de la puerta comprende solo exactamente una articulación, por ejemplo una articulación esférica, y define así el punto de pivote mencionado anteriormente, la segunda distancia también puede definirse como la distancia entre el segundo eje de rotación en el lado del recipiente y este punto de pivote en el lado de la puerta definido por exactamente una segunda articulación en el lado de la
30 puerta. Para el caso de que el primer eje de rotación en el lado de la puerta y el primer eje de rotación en el lado del recipiente se desvíen del paralelismo, la primera distancia puede ser la distancia más pequeña entre las primeras articulaciones en el lado de la puerta y el primer eje de rotación en el lado del recipiente. La primera distancia puede ser, por ejemplo, al menos 1,1 veces, al menos 1,2 veces o al menos 1,5 veces la segunda distancia.

35 A este respecto puede aumentarse un ángulo de apertura entre un plano en el lado de la puerta formado por los ejes de rotación en el lado de la puerta y un plano en el lado del recipiente formado por los ejes de rotación en el lado del recipiente cuando la puerta se mueve desde una posición cerrada, en la que la puerta cierra la apertura del recipiente, a una posición abierta, en la que la puerta libera al menos parcialmente la apertura del recipiente. Esto puede ser particularmente ventajoso para facilitar la limpieza de la puerta en la posición abierta, en particular en una cara interior
40 de la puerta orientada hacia el recipiente. El plano formado por los ejes de rotación en el lado del recipiente discurre preferentemente en paralelo a una vertical.

Los planos formados pueden estar orientados de tal manera que la fuerza de gravedad que actúa sobre el cuerpo de
45 puerta genere una componente de fuerza que provoca la orientación automática de la puerta y, al mismo tiempo, actúa como fuerza de estanqueidad suficientemente grande.

El ángulo de apertura normalmente es de como mínimo 20°, preferentemente de como mínimo 30°, de manera especialmente preferente de como mínimo 40°. El ángulo de apertura es habitualmente de como máximo 80°, preferentemente de como máximo 70°, de manera especialmente preferente de como máximo 60°. Si la segunda
50 articulación en el lado de la puerta comprende solo exactamente una articulación, por ejemplo una articulación esférica, y define el punto de pivote en el lado de la puerta mencionado anteriormente, el ángulo de apertura también puede estar definido en el lado de la puerta por una recta que es perpendicular al primer eje de rotación en el lado de la puerta y que discurre por el mencionado punto de pivote en el lado de la puerta que está definido por la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta.

55 Si una o más de las articulaciones en el lado de la puerta y/o en el lado del recipiente están configuradas como una articulación esférica, la posición paralela de los ejes puede variarse a una posición "solo aproximadamente paralela". Esto permite un movimiento espacial adicional de bamboleo o basculación espacial de la puerta, por ejemplo con respecto a un eje de bamboleo o de basculación. Este eje de bamboleo o de basculación puede situarse, por ejemplo
60 en un plano o moverse dentro de un plano que está orientado perpendicularmente al eje de rotación formado por las primeras articulaciones en el lado del recipiente y/o perpendicularmente al eje de rotación formado por las segundas articulaciones en el lado del recipiente. En la posición de construcción, los planos mencionados anteriormente en el lado de la puerta y en el lado del recipiente pueden ser paralelos, por ejemplo, mientras que los planos pueden desviarse del paralelismo durante el funcionamiento de la puerta. Esto resulta ventajoso ya que la puerta puede
65 adaptarse a una geometría modificada de las superficies de estanqueidad en el lado de la puerta o en el lado del recipiente mediante el mencionado movimiento de bamboleo o de basculación.

También puede estar previsto que la primera distancia presente con respecto a la segunda distancia una relación de distancia menor que 1. En este caso, el ángulo de apertura mencionado puede disminuir durante un movimiento de la puerta de una posición cerrada a una posición abierta.

5 La abertura de recipiente generalmente se sitúa en un plano formado por un canto del recipiente que delimita la abertura de recipiente. En una posición cerrada, la puerta está entonces, por ejemplo, orientada verticalmente. La abertura de recipiente también puede situarse en un plano que forma un ángulo distinto de cero con un plano vertical. Tal ángulo de inclinación de un plano de apertura de recipiente puede ser, por ejemplo, de como mínimo 10°. Una superficie de estanqueidad de la puerta, que rodea la abertura de recipiente en una posición cerrada, se pone en contacto con una superficie de contacto con la puerta del recipiente y preferentemente hermetiza la abertura de recipiente, está normalmente orientada esencialmente en paralelo al plano de apertura de recipiente en la posición cerrada. Si la abertura de recipiente se sitúa en un plano que forma un ángulo de inclinación distinto de cero con la vertical, la puerta en la posición cerrada también tiene normalmente este ángulo de inclinación con respecto al plano vertical. La fuerza gravitacional que actúa sobre la puerta y que se aplica en el centro de gravedad de la puerta y apunta verticalmente hacia abajo puede utilizarse para lograr un efecto de cierre y estanqueidad. Por ejemplo, la puerta puede hermetizar la abertura de recipiente en un estado cerrado, por ejemplo sin un accionamiento adicional que aplique una fuerza de estanqueidad adicional.

20 Puede ser ventajoso que las articulaciones en el lado del recipiente y en el lado de la puerta estén dispuestas y configuradas de tal manera que un primer plano formado por el primer eje de rotación en el lado de la puerta y por el primer eje de rotación en el lado del recipiente esté orientado, en la posición cerrada, en la que la puerta cierra la abertura de recipiente, en paralelo a un segundo plano formado por el segundo eje de rotación en el lado de la puerta y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente. En el caso de que la segunda articulación en el lado de la puerta comprenda solo exactamente una articulación, por ejemplo una articulación esférica, que entonces define el punto de pivote en el lado de la puerta mencionado anteriormente, dicho segundo plano también puede estar formado, en lugar de por el segundo eje de rotación en el lado de la puerta y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente, por este segundo punto de pivote en el lado de la puerta y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente. Esto puede tener la ventaja de que las fuerzas que se pueden introducir en la puerta a través de las al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta y a través de la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta están orientadas igualmente en paralelo entre sí al menos en la posición cerrada de la puerta, de modo que, por ejemplo, en el momento del cierre se evita una rotación propia de la puerta alrededor del centro de gravedad de la puerta. Una fuerza de estanqueidad, por medio de la cual la superficie de estanqueidad de la puerta se presiona contra la superficie de contacto con la puerta del recipiente en la posición cerrada, puede estar distribuida de manera esencialmente uniforme por la superficie de estanqueidad de la puerta. En particular, puede ser ventajoso que una fuerza de movimiento que actúa sobre la puerta se aplique así mediante la fuerza gravitacional que actúa sobre la puerta, por ejemplo, mediante la disposición inclinada anteriormente descrita del plano de apertura del recipiente o mediante una dirección de movimiento guiada que contiene una componente vertical.

40 El primer dispositivo de acoplamiento puede comprender un primer dispositivo de ajuste para variar la primera distancia. El segundo dispositivo de acoplamiento puede comprender un segundo dispositivo de ajuste para variar la segunda distancia. Debido a deformaciones de la superficie de contacto con la puerta y/o la superficie de estanqueidad en el lado de la puerta o como resultado de depósitos pueden surgir –como ya se describió anteriormente– intersticios indeseables entre la puerta y la abertura de recipiente en la posición cerrada de la puerta. Los dispositivos de ajuste pueden variar la primera y/o la segunda distancia de tal manera que se pueda reajustar una orientación de la puerta con respecto a la abertura de recipiente. A este respecto, la primera y/o la segunda distancia pueden ser ajustables de tal manera que la primera y la segunda distancia presenten longitudes diferentes después del ajuste. Además, la primera y/o la segunda distancia pueden ser ajustables de tal manera que el primer y/o el segundo eje de rotación en el lado de la puerta sea ajustable desde una posición paralela al primer y/o segundo eje de rotación en el lado del recipiente a una posición inclinada con respecto al primer y/o segundo eje de rotación en el lado del recipiente. De esta manera se puede adaptar la construcción de guiado, que se implementa mediante el primer y el segundo dispositivo de acoplamiento, y se puede implementar una estanqueidad a pesar de la suciedad o la deformación de las superficies de estanqueidad en el lado de la puerta o en el lado del recipiente. En el caso de la situación de guiado estáticamente inequívoca de la puerta a través del soporte de tres puntos descrito anteriormente, una operación de ajuste de este tipo es, por ejemplo, relativamente fácil de efectuar, ya que una variación de la primera y/o la segunda distancia no genera pretensiones, como es el caso, por ejemplo, en los sistemas hiperestáticos del estado de la técnica, que se implementan en particular mediante soportes de cuatro puntos. El dispositivo de ajuste se puede implementar, por ejemplo, de manera relativamente sencilla según un principio tensor. Una rosca dextrógira y una levógira se combinan a este respecto de tal manera que, por ejemplo, la primera y/o la segunda distancia se pueden variar girando una rosca interna que aloja la rosca levógira y la dextrógira. Las roscas pueden estar dispuestas, por ejemplo, en los brazos de acoplamiento.

65 Alternativa o adicionalmente al dispositivo de ajuste, el primer dispositivo de acoplamiento y/o el segundo dispositivo de acoplamiento pueden comprender en cada caso un dispositivo de resorte, preferentemente en cada caso uno. El dispositivo de resorte puede conferir a la puerta un grado adicional de libertad que puede contribuir a la autoestanqueidad de la puerta. Esto puede reducir la necesidad de reajuste por medio de un dispositivo de ajuste, ya

que la puerta puede asumir el efecto del ajuste de longitud dentro del recorrido de resorte posible desde el punto de vista constructivo.

5 La puerta normalmente es un componente esencialmente rígido que puede estar expuesto a fuertes influencias de calor o diferencias de temperatura. El interior del recipiente suele estar significativamente más caliente que el entorno exterior del horno. Normalmente, el interior del recipiente se calienta a más de 800 °C, mientras que generalmente reinan temperaturas de alrededor de 50 °C en el entorno exterior del horno. Esto puede conducir, por ejemplo, a deformaciones o, debido a variaciones de material en los materiales refractarios, a cambios de forma.

10 La al menos una segunda articulación en el lado del recipiente puede comprender, dado el caso, también al menos dos articulaciones. De esta manera, el peso de la puerta se puede distribuir a varias articulaciones en el lado del recipiente.

15 Si la segunda articulación en el lado de la puerta solo comprende exactamente una articulación, pueden estar dispuestas al menos dos segundas articulaciones en el lado del recipiente de tal manera que una proyección vertical de la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta sobre el segundo eje de rotación en el lado del recipiente definido por las segundas articulaciones en el lado del recipiente, a lo largo del segundo eje de rotación en el lado del recipiente está dispuesta entre dos de las al menos dos segundas articulaciones en el lado del recipiente, preferentemente en el centro. Además, en este caso, al menos dos de las al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta pueden tener en cada caso una distancia idéntica con respecto a la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta. Por medio de tal disposición simétrica, las fuerzas que han de ser absorbidas por el soporte se pueden distribuir de manera esencialmente uniforme sobre las segundas articulaciones en el lado del recipiente.

25 En una realización, al menos una de la al menos una primera articulación en el lado del recipiente puede comprender una articulación esférica. Varias de la al menos una primera articulación en el lado del recipiente también pueden comprender una articulación esférica. Esto permite que la puerta del horno obtenga grados de libertad adicionales, que pueden permitir una orientación automática de la puerta mediante bamboleo. Si no actúan fuerzas de accionamiento sobre la puerta, la puerta puede orientarse automáticamente hasta que se mantenga en una posición de reposo. En la posición de reposo, normalmente se ha establecido un equilibrio de fuerzas y la puerta se pone con su superficie de estanqueidad en contacto con la superficie de contacto con la puerta.

30 El horno puede comprender además un dispositivo de bloqueo para inmovilizar la puerta en un estado abierto de la puerta y/o en un estado cerrado de la puerta. Así puede garantizarse que la puerta esté anclada de manera segura mientras una persona está limpiando la puerta o mientras se limpia el interior del horno.

35 Como se describió anteriormente, la puerta solo puede aplicar una fuerza de estanqueidad suficiente sobre la superficie de contacto con la puerta que rodea la abertura de recipiente debido a su peso, de modo que la abertura de recipiente queda suficientemente hermetizada en la posición cerrada de la puerta. Adicional o alternativamente, el horno también puede comprender un accionamiento para mover la puerta del estado abierto al estado cerrado y/o viceversa. La puerta puede ser movida por una fuerza de accionamiento. Además, el accionamiento puede aplicar una fuerza en dirección a la superficie de contacto con la puerta, preferentemente en perpendicular a la superficie de contacto con la puerta, cuando la puerta ya está en la posición cerrada, de modo que aumente el efecto de estanqueidad. Por ejemplo, el accionamiento solo puede apoyar un movimiento de apertura o de cierre. El accionamiento puede comprender, por ejemplo, un motor eléctrico y un cabrestante de cable conectado a este, y la puerta junto al torno se puede subir o bajar enrollando o desenrollando una cadena o un cable de acero. El accionamiento también se puede implementar en forma de un actuador que está integrado, por ejemplo, en el segundo brazo de acoplamiento.

50 A continuación se explican realizaciones de ejemplo de la invención con ayuda de las figuras.

Muestran:

- 55 la figura 1 un fragmento de un horno en una vista en perspectiva con una puerta en posición abierta,
 la figura 2 un fragmento del horno de la figura 1 en una vista en perspectiva con una puerta cerrada,
 la figura 3 una vista esquemática de una transmisión de acoplamiento de cuatro eslabones,
 60 la figura 4 una vista frontal esquemática de una puerta con un primer y un segundo dispositivo de acoplamiento,
 la figura 5 una vista lateral esquemática de una puerta con un primer y un segundo dispositivo de acoplamiento, y
 65 la figura 6 esquemáticamente una forma de realización de un dispositivo de acoplamiento según la figura 5 en una representación en perspectiva.

Las figuras 1 y 2 muestran en cada caso un fragmento de un horno 1, por ejemplo para fundir metal, en una vista en perspectiva. El horno presenta un recipiente 2 para alojar una masa de metal fundido. El recipiente 2 presenta una abertura 3. El horno comprende además una puerta 4, que está configurada para abrir y cerrar la abertura 3. En la puerta 4 están dispuestas dos primeras articulaciones en el lado de la puerta 5 y 5', que están dispuestas de manera fija con respecto a la puerta 4. Las articulaciones 5, 5' están configuradas en este caso como articulaciones rotatorias y definen un primer eje de rotación en el lado de la puerta 5d. Exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta 6 está dispuesta de manera fija con respecto a la puerta 4 y distanciada del eje de rotación 5d. La exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta 6 está configurada, por ejemplo, como una articulación esférica y define un punto de pivote 6d. En formas de realización alternativas, también es concebible que, en lugar de la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta mostrada aquí, dos o más segundas articulaciones en el lado de la puerta estén dispuestas de manera fija en la puerta. Estas pueden definir, entonces, un segundo eje de rotación en el lado de la puerta, que, por ejemplo, está orientado en paralelo al primer eje de rotación en el lado de la puerta 5d.

Un primer dispositivo de acoplamiento 7 conecta de manera móvil la puerta 4 con el recipiente 2 a través de las dos primeras articulaciones en el lado de la puerta 5 y 5'. Un segundo dispositivo de acoplamiento 8 conecta de manera móvil el recipiente 2 con la puerta 4 a través de la exactamente una articulación en el lado de la puerta 6. Dos primeras articulaciones en el lado del recipiente 9 y 9' están dispuestas de manera fija con respecto al recipiente 2. Las primeras articulaciones en el lado del recipiente 9 y 9' están configuradas aquí, por ejemplo, como articulaciones esféricas. Dos segundas articulaciones en el lado del recipiente 10 y 10' están dispuestas de manera fija con respecto al recipiente 2. (Las articulaciones en el lado del recipiente 9' y 10 no son visibles en la figura 1, pero son claramente visibles en la figura 2). La segunda articulación en el lado del recipiente 10 está distanciada de la primera articulación en el lado del recipiente 9. Por ejemplo, la articulación está dispuesta a lo largo de la vertical por encima de la articulación 9.

El primer dispositivo de acoplamiento 7 presenta primeros brazos de acoplamiento 7' y 7". El brazo de acoplamiento 7' conecta la primera articulación en el lado de la puerta 5', por ejemplo, de manera rígida con la primera articulación 9' en el lado del recipiente. El brazo de acoplamiento 7" conecta la primera articulación en el lado de la puerta 5, por ejemplo, de manera rígida con la primera articulación en el lado del recipiente 9. El segundo dispositivo de acoplamiento 8 presenta un segundo brazo de acoplamiento 8', que conecta la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta 6, por ejemplo, de manera rígida con las articulaciones 10 y 10' en el lado del recipiente. El segundo brazo de acoplamiento 8' está configurado a este respecto como un estribo de acero. Las dos primeras articulaciones en el lado del recipiente 9 y 9' definen un primer eje de rotación en el lado del recipiente 9d. Las dos segundas articulaciones en el lado del recipiente 10 y 10' definen un segundo eje de rotación en el lado del recipiente 10d. El eje de rotación en el lado de la puerta 5d y el eje de rotación en el lado del recipiente 9d y 10d están orientados en paralelo entre sí por parejas, por ejemplo al menos en una posición de construcción.

En el ejemplo mostrado, una primera distancia a1 entre el primer eje de rotación en el lado del recipiente 9d y el primer eje de rotación en el lado de la puerta 5d describe en cada caso una longitud de los primeros brazos de acoplamiento 7', 7". La primera distancia a1 es, por ejemplo, de 45 cm. En cambio, una segunda distancia a2 entre el segundo eje de rotación en el lado del recipiente 10d y el punto de pivote definido por la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta 6 es, por ejemplo, de solo 30 cm. La primera distancia a1 definida por los primeros brazos de acoplamiento 7' y 7" es, por lo tanto, en el ejemplo de realización mostrado aquí, mayor que la segunda distancia a2. Esto tiene la consecuencia de que un ángulo de apertura α entre un plano en el lado del recipiente, que se forma por los ejes de rotación 9d y en el lado del recipiente 10d, y un plano en el lado de la puerta, que se forma por el primer eje de rotación en el lado de la puerta 5d y el punto de pivote en el lado de la puerta 6d definido por la exactamente una articulación en el lado de la puerta 6, aumenta cuando se abre la puerta 4. En lugar del plano en el lado de la puerta mencionado, el ángulo α también puede estar definido en el lado de la puerta por una recta que interseca perpendicularmente el eje de rotación en el lado de la puerta 5d y discurre a través del punto de pivote que está definido por la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta 6. En una posición cerrada, en la que la puerta 4 cierra la abertura 3, el ángulo α es, por ejemplo, de 20°, y en una posición abierta, en la que la puerta 4 abre la abertura 3, el ángulo α es, por ejemplo, de 30°, tal como es claramente visible en la figura 5. Dado que los primeros brazos de acoplamiento 7' y 7" están configurados más largos que la segunda distancia a2, la puerta se puede inspeccionar y limpiar, por lo tanto, particularmente bien desde una cara orientada hacia la abertura 3. Sin embargo, a este respecto, la puerta no está inclinada tanto que el operario quede expuesto a la radiación de la superficie interior de la puerta calentada.

El primer dispositivo de acoplamiento 7 y el segundo dispositivo de acoplamiento 8 presentan en cada caso un dispositivo de ajuste, por ejemplo. A este respecto, en los primeros brazos de acoplamiento 7', 7" está integrado, por ejemplo, en cada caso un tensor de modo que los primeros brazos de acoplamiento 7' y 7" se pueden adaptar en su longitud en cada caso independientemente uno de otro. Entre el segundo brazo de acoplamiento 8' y la segunda articulación en el lado de la puerta 6 puede estar dispuesto un dispositivo de ajuste adicional de tal manera que la segunda distancia a2 se pueda adaptar mediante el dispositivo de ajuste adicional.

Alternativa o adicionalmente al dispositivo de ajuste, el horno 1, en particular el primer y/o el segundo dispositivo de acoplamiento 7, 8, puede comprender un dispositivo de resorte que confiere a la puerta 4 un grado adicional de libertad que crea la autoestaqueidad. Esto puede reducir la necesidad de reajuste, ya que la puerta 4 puede asumir el efecto

del ajuste de longitud dentro del recorrido de resorte posible desde el punto de vista constructivo.

En el ejemplo de realización mostrado aquí, la segunda articulación en el lado de la puerta 6 está dispuesta exactamente en el plano central vertical de la puerta. Al menos una cadena se engancha en el cuerpo de la puerta, la cual puede enrollarse y desenrollarse por medio de un torno 11. El torno 11 puede ser accionado por un motor eléctrico 12. Al enrollar y desenrollar la cadena desde el torno, o bien se sube la puerta de modo que la puerta 4 abra la abertura 3 o bien se baja la puerta 4 de modo que se cierre la abertura 3. La puerta 4 se puede bloquear en cualquier posición entre una posición abierta y una cerrada. La puerta 4 también puede accionarse de otra manera, por ejemplo a través de actuadores que forman el segundo brazo de acoplamiento 8' o están comprendidos en este último.

La figura 3 muestra esquemáticamente una transmisión de acoplamiento. La transmisión de acoplamiento mostrada corresponde esencialmente a la transmisión de acoplamiento para mover la puerta 4 de las figuras 1 y 2. La puerta 4 está conectada de manera articulada con el recipiente 2 a través de la primera articulación en el lado de la puerta, a través del primer dispositivo de acoplamiento 7 y a través de la primera articulación en el lado del recipiente 9. Además, la puerta 4 está conectada con el recipiente 2 a través de la segunda articulación en el lado de la puerta 6, a través del segundo dispositivo de acoplamiento 8 y a través de la segunda articulación en el lado del recipiente 10. Las distancias a1 y a2 se muestran de manera simplificada en la figura 3 con una longitud idéntica. Las distancias a1 y a2 en las figuras 1 y 2 son diferentes.

La figura 4 muestra una vista esquemática de un sistema de puerta que corresponde al sistema de puerta de las figuras 1 y 2.

La figura 6 muestra una representación esquemática en perspectiva de una forma de realización del brazo de acoplamiento 7' del horno 1 mostrado en las figuras 2 y 4, que conecta la articulación en el lado de la puerta 5' con la articulación en el lado del recipiente 9'. Los demás brazos de acoplamiento 7'' y 8' pueden estar configurados de la misma manera que el brazo de acoplamiento 7' que se muestra aquí. El brazo de acoplamiento 7' define una dirección longitudinal 15. El brazo de acoplamiento 7' tiene una primera conexión articulada 11 con un ojo para alojar un perno de la articulación en el lado de la puerta 5' y una segunda conexión articulada 12 con un ojo para alojar un perno de la articulación en el lado del recipiente 9' (véase la figura 4). La primera conexión articulada 11 y la segunda conexión articulada 12 están dispuestas a lo largo de la dirección longitudinal 15 en los extremos opuestos del brazo de acoplamiento 7'. Además, el brazo de acoplamiento 7' comprende un puntal hueco 13 que está conectado rígidamente con la primera conexión articulada 11. El puntal hueco 13 incluye una cavidad 14 que está abierta en un extremo de la cavidad 14 orientado hacia la segunda conexión articulada 12.

La segunda conexión articulada 12, en cambio, está rígidamente conectada con otro puntal 16. El puntal 16 está alojado al menos parcialmente en la cavidad 14 formada por el puntal hueco 13. Un extremo del puntal 16 conectado con la segunda conexión articulada 12 sobresale al menos parcialmente de la cavidad 14. El puntal 16 es desplazable a lo largo de la dirección longitudinal 15 dentro de la cavidad 14 y con respecto al puntal hueco 13. Al desplazar el puntal 16 dentro de la cavidad 14 puede variarse a lo largo de la dirección longitudinal 15 una determinada longitud del brazo de acoplamiento 7', que viene dada por la distancia de las conexiones articuladas 11, 12 o por la distancia de las articulaciones 5', 9' entre sí.

También están dispuestos unos resortes 17a y 17b dentro de la cavidad 14. El resorte 17a topa, por un extremo del resorte 17a orientado hacia la primera conexión articulada 11, contra un elemento de tope 18a y, por un extremo del resorte 17a orientado hacia la segunda conexión articulada 12, contra un elemento de tope 18c, por ejemplo en forma de segmento, que está conectado de manera fija con el puntal hueco. El elemento de tope 18c puede adentrarse, por ejemplo, parcialmente en la cavidad 14. El elemento de tope 18c está dispuesto preferentemente en el centro de la cavidad 14 a lo largo de la dirección longitudinal 15. El resorte 17a está así pretensado o puede pretensarse entre los elementos de tope 18a, 18c. En cambio, el resorte 17b topa, por un extremo del resorte 17b orientado hacia la segunda conexión articulada 12, contra un elemento de tope 18b y, por un extremo del resorte 17b orientado hacia la primera conexión articulada 11, contra el elemento de tope 18c. El resorte 17b está así pretensado o puede pretensarse entre los elementos de tope 18b, 18c. El elemento de tope 18c está dispuesto y configurado de tal manera que no perjudica a la movilidad del puntal 16 y del tope 19 con respecto al puntal hueco 13 a lo largo de la dirección longitudinal 15.

El elemento de tope 18a está alojado al menos parcialmente dentro de la cavidad 14. La posición del elemento de tope 18a con respecto al puntal hueco 13 es variable a lo largo de la dirección longitudinal 15. Por ejemplo, una pared interna del puntal hueco 13 que encierra el espacio hueco 14 y el elemento de tope 18a pueden presentar roscas complementarias y engranadas entre sí de modo que el elemento de tope 18a pueda moverse con respecto al puntal hueco 13 mediante un movimiento de enroscado a lo largo de la dirección longitudinal 15. El elemento de tope 18b está alojado, de manera correspondiente, al menos parcialmente dentro de la cavidad 14. La posición del elemento de tope 18b con respecto al puntal hueco 13 es variable a lo largo de la dirección longitudinal 15. A su vez, la pared interna del puntal hueco 13 que encierra el espacio hueco 14 y el elemento de tope 18b pueden presentar roscas complementarias y engranadas entre sí de modo que el elemento de tope 18b pueda moverse con respecto al puntal hueco 13 mediante un movimiento de enroscado a lo largo de la dirección longitudinal 15.

Un tope 19 en forma de segmento, que rodea parcialmente el puntal 16, está dispuesto de manera fija en un lado

exterior del puntal 16. El tope 19 puede estar configurado de una sola pieza con el puntal 16 o estar fijado al puntal 16. El tope 19 está alojado junto con el puntal 16 dentro de la cavidad 14 y se puede mover a lo largo de la dirección longitudinal 15 con respecto al puntal hueco 13. El tope 19 y los resortes 17a, 17b pueden estar configurados y dispuestos de tal manera que al menos uno de los resortes 17a, 17b esté siempre en contacto con el tope 19 y haga tope contra este. Al mismo tiempo, el tope 18c impide que se varíe la longitud de aquél de los resortes 17a, 17b que no está en contacto con el tope 19 como resultado de una desviación del puntal 16.

Por ejemplo, el tope 19 y el resorte 17a pueden estar configurados y dispuestos de tal manera que, en el estado no cargado del brazo de acoplamiento 7', el resorte 17a haga tope contra el elemento de tope 18a por el extremo del resorte 17a orientado hacia la primera conexión articulada 11 y contra el tope 19 por un extremo del resorte 17a orientado hacia la segunda conexión articulada 12, de modo que el resorte 17a quede pretensado entre el primer elemento de tope 18a y el tope 19. De manera correspondiente, el resorte 17b puede estar pretensado entre el tope 19 y el elemento de tope 18b.

La pretensión de los resortes 17a, 17b y la longitud del brazo de acoplamiento 7' pueden ajustarse entonces, por ejemplo, mediante una variación de la posición de los elementos de tope 18a, 18b con respecto al puntal hueco 13 a lo largo de la dirección longitudinal 15. Debido a la pretensión ajustable de los resortes 17a, 17b, una variación de la longitud del brazo de acoplamiento 7' y, por ejemplo, un movimiento elástico del puntal 16 con respecto al puntal hueco 13 solo puede efectuarse cuando una fuerza impartida por el puntal 16 sobre el puntal hueco 13 o una fuerza impartida por el puntal hueco 13 sobre el puntal 16 es mayor que un valor umbral distinto de cero y predefinido por la pretensión de los resortes 17a, 17b. Este puede ser, por ejemplo, de varios cientos o varios miles de Newtons.

La figura 6 muestra el brazo de acoplamiento 7' en una posición en la que el puntal 16 y la segunda conexión articulada 12 conectada de manera fija con el puntal 16 se desvían del estado no cargado del brazo de acoplamiento 7', en el que los resortes 17a, 17b están tensados, por ejemplo, en la misma medida. En la figura 6, el resorte 17b está más cargado (aquí: comprimido) que en el estado no cargado del brazo de acoplamiento 7'. En cambio, el resorte 17a en la figura 6 puede estar, por ejemplo, menos cargado que en el estado no cargado del brazo de acoplamiento 7'. En la figura 6, en la que el puntal 16 está desviado a lo largo de la dirección longitudinal 15 en una dirección opuesta a la primera conexión articulada 11, el elemento de tope 18c impide que el primer resorte 17a siga la desviación del puntal 16. En cambio, si el puntal 16 se desvía a lo largo de la dirección longitudinal 15 hacia la primera conexión articulada 11 (no mostrado), el elemento de tope 18c impide que el segundo resorte 17b siga la desviación del puntal 16. En una forma de realización alternativa, en lugar del elemento de tope 18c para limitar la movilidad de los resortes 17a, 17b, también puede estar previsto un elemento de tope separado para cada uno de los resortes 17a, 17b.

Mediante el pretensado de los resortes 17a, 17b por medio de los elementos de tope 18a, 18b ajustables se proporciona una buena estabilidad a la puerta 4 durante el desplazamiento, ya que los resortes 17a, 17b pretensados le confieren al brazo de acoplamiento 7' suficiente rigidez. Al mismo tiempo, la pretensión de los resortes 17a, 17b puede permitir que la puerta 4 se bambolee o bascule con respecto al recipiente 2 con una fuerza de cierre o estanqueidad entre la puerta 4 y el recipiente 2 suficientemente grande. Por lo tanto, la posición de la puerta 4 con respecto al recipiente 2 en la posición cerrada de la puerta 4, en la que la puerta 4 cierra la abertura 3 del recipiente 2, puede adaptarse, dado el caso, a las impurezas en el área del recipiente 2 que rodea la abertura 3, de modo que la puerta 4 siempre garantiza un cierre hermético de la abertura 3. Como se ha descrito, preferentemente al menos las primeras articulaciones en el lado de la puerta y en el lado del recipiente 5, 5', 9, 9' así como la segunda articulación en el lado de la puerta 6 están configuradas adicionalmente para ello en cada caso como articulaciones esféricas.

REIVINDICACIONES

1. Horno (1), en particular para fundir metal, que comprende:

5 un recipiente (2) que presenta una abertura (3) para alojar una masa fundida;
una puerta (4) para cerrar y para abrir la abertura (3);
al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta (5, 5') que están dispuestas de manera fija con
respecto a la puerta (4);
10 al menos una segunda articulación en el lado de la puerta (6) que está dispuesta de manera fija con respecto a la
puerta (4);
un primer dispositivo de acoplamiento (7) que conecta de manera móvil la puerta (4) con el recipiente (2) a través
de las primeras articulaciones en el lado de la puerta (5, 5');
un segundo dispositivo de acoplamiento (8) que conecta de manera móvil la puerta (4) con el recipiente (2) a través
de la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta (6);
15 al menos una primera articulación en el lado del recipiente (9) que está dispuesta de manera fija con respecto al
recipiente (2); y
al menos una segunda articulación en el lado del recipiente (10) que está dispuesta de manera fija con respecto al
recipiente (2);
20 en donde el primer dispositivo de acoplamiento (7) presenta al menos un primer brazo de acoplamiento (7', 7'') que
conecta en cada caso al menos una de las primeras articulaciones en el lado de la puerta (5, 5') con al menos una
de las al menos una primera articulación en el lado del recipiente (9, 9'); y
en donde el segundo dispositivo de acoplamiento presenta un segundo brazo de acoplamiento (8') que conecta la
al menos una segunda articulación en el lado de la puerta (6) con la al menos una segunda articulación en el lado
del recipiente (10, 10');
25 **caracterizado por que**
al menos una de las al menos una primera articulación en el lado del recipiente (9, 9') comprende una articulación
esférica y/o por que la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta está configurada como una
articulación esférica.

30 2. Horno (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las dos primeras articulaciones en el lado de la puerta
están configuradas como articulaciones esféricas.

3. Horno (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**
35 el primer brazo de acoplamiento (7') comprende al menos un primer elemento elástico (17a, 17b), en particular un
primer resorte o un primer cilindro neumático, en donde el primer elemento elástico está dispuesto y configurado de
tal manera que una longitud del primer brazo de acoplamiento (7'), que viene dada por la distancia entre las
articulaciones conectadas a través del primer brazo de acoplamiento (7'), se puede variar variando la carga del primer
elemento elástico; y/o
40 **por que** el segundo brazo de acoplamiento (8') comprende un segundo elemento elástico, en particular un segundo
resorte o un segundo cilindro neumático, en donde el segundo elemento elástico está dispuesto y configurado de tal
manera que una longitud del segundo brazo de acoplamiento (8'), que viene dada por la distancia entre las
articulaciones conectadas a través del segundo brazo de acoplamiento (8'), se puede variar variando la carga del
segundo elemento elástico.

45 4. Horno (1) según la reivindicación 3, **caracterizado por que**
el primer brazo de acoplamiento (7') presenta un primer dispositivo de pretensado para pretensar el primer elemento
elástico (17a, 17b) de modo que la longitud del primer brazo de acoplamiento (7'), con el primer elemento elástico
pretensado, solo puede variarse cuando la carga del primer elemento elástico (17a, 17b) supera un primer valor umbral
distinto de cero; y/o por que el segundo brazo de acoplamiento (7') presenta un segundo dispositivo de pretensado
50 para pretensar el segundo elemento elástico de modo que la longitud del segundo brazo de acoplamiento (8'), con el
segundo elemento elástico pretensado, solo puede variarse cuando la carga del segundo elemento elástico supera un
segundo valor umbral distinto de cero.

5. Horno (1) según la reivindicación 4, **caracterizado por que**
55 el primer dispositivo de pretensado se puede regular para variar la pretensión del primer elemento elástico (17a, 17b)
y para variar el primer valor umbral; y/o
por que el segundo dispositivo de pretensado se puede regular para variar la pretensión del segundo elemento elástico
y para variar el segundo valor umbral.

60 6. Horno (1) según una de las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado por que** el primer elemento elástico comprende
al menos un primer resorte (17a, 17b) y por que el primer dispositivo de pretensado comprende un primer elemento
de tope (18a, 18b) que está configurado para limitar un movimiento del primer resorte (17a, 17b), en donde el primer
elemento de tope (18a, 18b) se puede desplazar con respecto a un puntal (13) del primer brazo de acoplamiento (7')
con el fin de regular una pretensión del primer resorte; y/o
65 por que el segundo elemento elástico comprende al menos un segundo resorte y por que el segundo dispositivo de
pretensado comprende un segundo elemento de tope que está configurado para limitar un movimiento del segundo

resorte, en donde el segundo elemento de tope se puede desplazar con respecto a un puntal del segundo brazo de acoplamiento (8') con el fin de regular una pretensión del segundo resorte.

5 7. Horno (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta (6) está distanciada de una recta definida por las al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta, y por que la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta comprende, con el fin de reducir las tensiones mecánicas, exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta (6).

10 8. Horno (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta (5, 5') definen un primer eje de rotación en el lado de la puerta (5d).

15 9. Horno (1) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta (6) define un segundo eje de rotación en el lado de la puerta (6d) o un punto de pivote en el lado de la puerta;
 la al menos una primera articulación en el lado del recipiente (9) define un primer eje de rotación en el lado del recipiente (9d); y
 la al menos una segunda articulación en el lado del recipiente (10) define un segundo eje de rotación en el lado del recipiente (10d);
 20 en donde las primeras articulaciones en el lado de la puerta (5, 5'), la al menos una segunda articulación en el lado de la puerta (6), la al menos una primera articulación en el lado del recipiente (9, 9') y la al menos una segunda articulación en el lado del recipiente (10, 10') están dispuestas y configuradas de tal manera que el primer eje de rotación en el lado de la puerta (5d), el primer eje de rotación en el lado del recipiente (9d), y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente (10d) y preferentemente el segundo eje de rotación en el lado de la puerta (6d) están orientados esencialmente en paralelo entre sí por parejas.

25 10. Horno (1) según la reivindicación 9, **caracterizado por que** el primer dispositivo de acoplamiento (7) y el segundo dispositivo de acoplamiento (8) están configurados de tal manera que una primera distancia (a1) definida por el primer dispositivo de acoplamiento (7) entre el primer eje de rotación en el lado de la puerta (5d) y el primer eje de rotación en el lado del recipiente (9d) es diferente de una segunda distancia (a2) definida por el segundo dispositivo de acoplamiento (8) entre el segundo eje de rotación en el lado de la puerta (6d) o el punto de pivote en el lado de la
 30 puerta y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente (10d), y, concretamente, de tal manera que un ángulo de apertura (α) entre un plano en el lado de la puerta formado por los ejes de rotación en el lado de la puerta (5d, 6d) o entre una recta situada en perpendicular al primer eje de rotación en el lado de la puerta y que discurre a través del punto de pivote –definido por la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta– y un plano en el lado del recipiente formado por los ejes de rotación en el lado del recipiente (9d, 10d) durante un movimiento de la puerta (4) de una posición cerrada, en la cual la puerta (4) cierra la abertura (3) del recipiente (2), a una posición abierta, en la cual la puerta (4) libera la abertura (3) del recipiente (2) al menos parcialmente, se amplía, en particular con el fin de facilitar una inspección de la cara interior de la puerta así como su limpieza en la posición abierta.

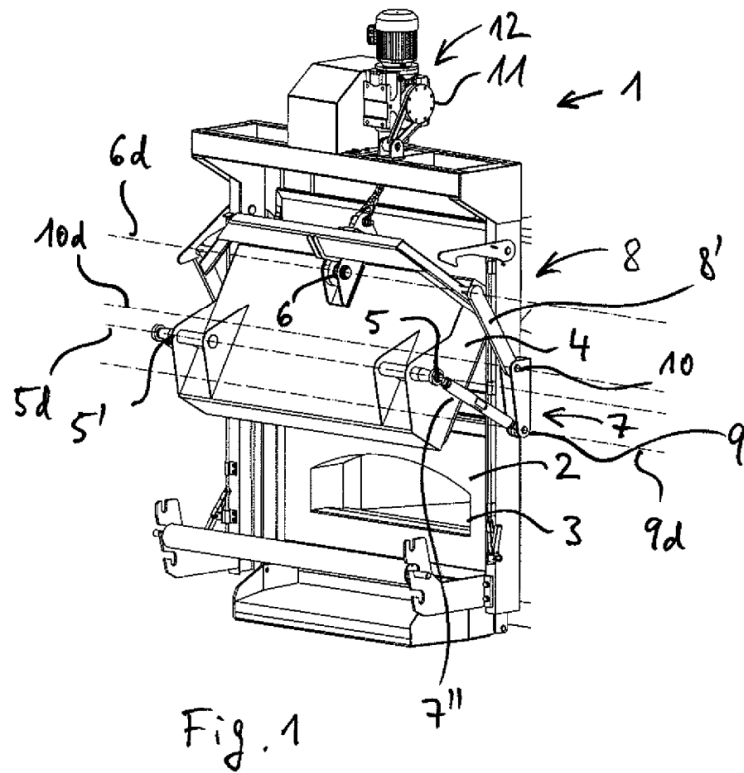
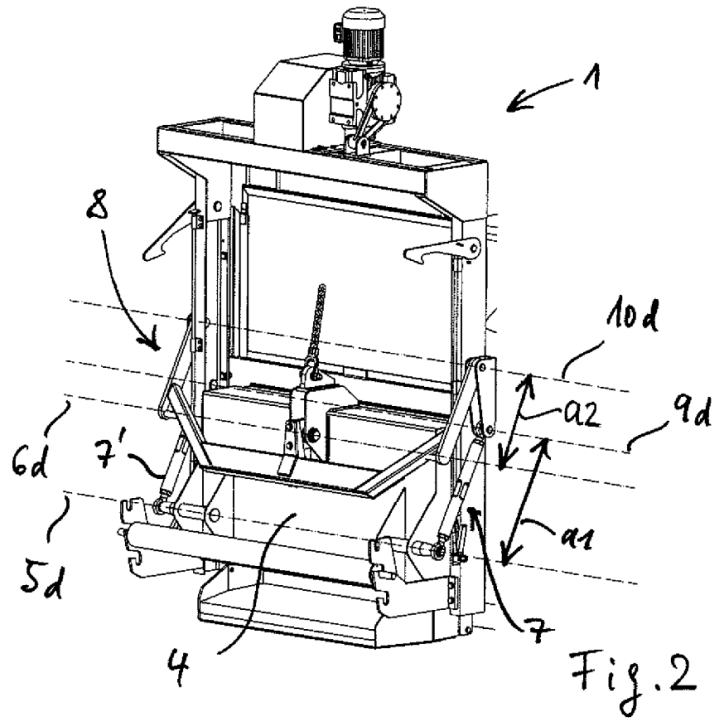
40 11. Horno (1) según las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** el primer dispositivo de acoplamiento (7) comprende un primer dispositivo de ajuste para variar la primera distancia (a1) y/o por que el segundo dispositivo de acoplamiento (8) comprende un segundo dispositivo de ajuste para variar la segunda distancia (a2).

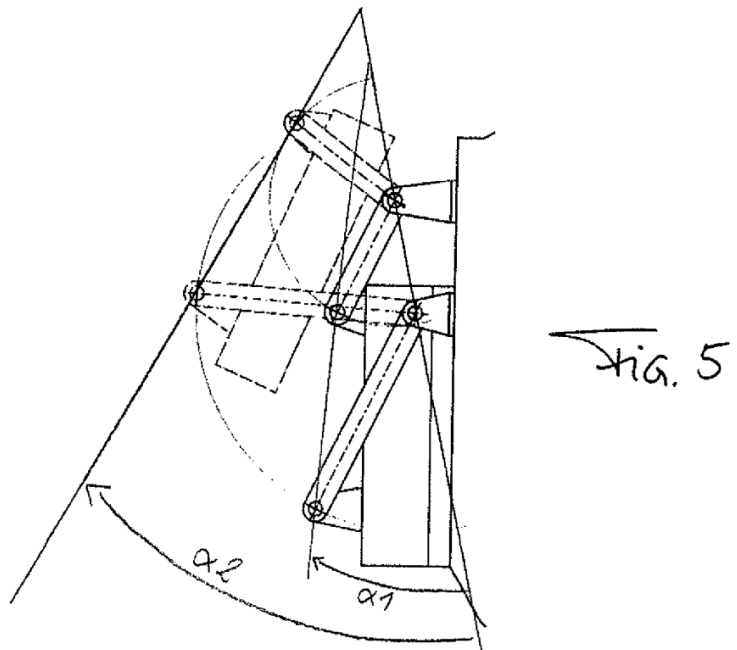
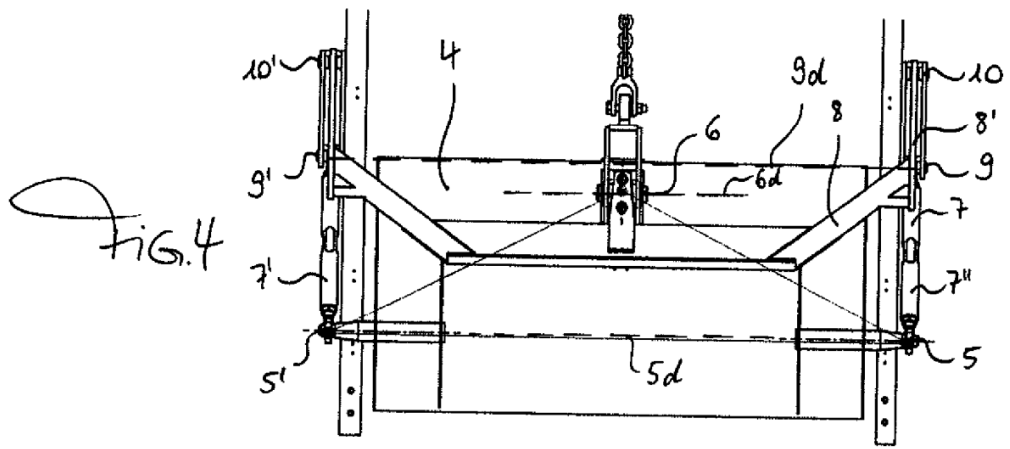
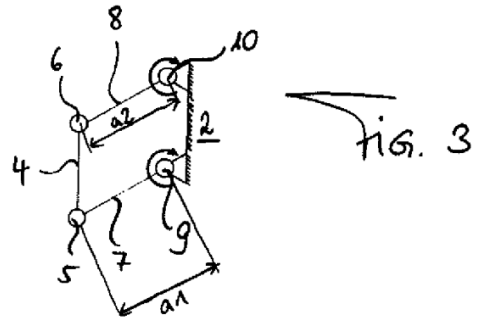
45 12. Horno (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una segunda articulación en el lado del recipiente (10) comprende al menos dos articulaciones.

50 13. Horno (1) según la reivindicación 12, en la medida en que se refiere a la reivindicación 7, **caracterizado por que** la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta (6) y las al menos dos segundas articulaciones en el lado del recipiente (10, 10') están dispuestas de tal manera que una posición de una proyección vertical de la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta (6) sobre el segundo eje de rotación en el lado del recipiente (10d) definido por las segundas articulaciones en el lado del recipiente (10, 10') a lo largo del segundo eje de rotación en el lado del recipiente (10d) está dispuesta entre dos de las al menos dos segundas articulaciones en el lado del recipiente (10, 10'), preferentemente en el medio.

55 14. Horno (1) según la reivindicación 9 o según una de las reivindicaciones 10 a 13, en la medida en que se refieren a la reivindicación 9, **caracterizado por que** las articulaciones en el lado de la puerta (5, 5', 6) y en el lado del recipiente (9, 9', 10, 10') están configuradas y dispuestas de tal manera que, en una posición cerrada, en la que la puerta (4) cierra la abertura del recipiente (3), un plano formado por el primer eje de rotación en el lado de la puerta (5d) y el primer eje de rotación en el lado del recipiente (9d) y un plano formado por el segundo eje de rotación en el
 60 lado de la puerta o por el punto de pivote (6d) definido por la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta y el segundo eje de rotación en el lado del recipiente (10d) están orientados en paralelo.

65 15. Horno (1) según la reivindicación 7 o según una de las reivindicaciones 8 a 14, en la medida en que se refieren a la reivindicación 7, **caracterizado por que** al menos dos de las al menos dos primeras articulaciones en el lado de la puerta (5, 5') tienen cada una de ellas una distancia idéntica con respecto a la exactamente una segunda articulación en el lado de la puerta (6).





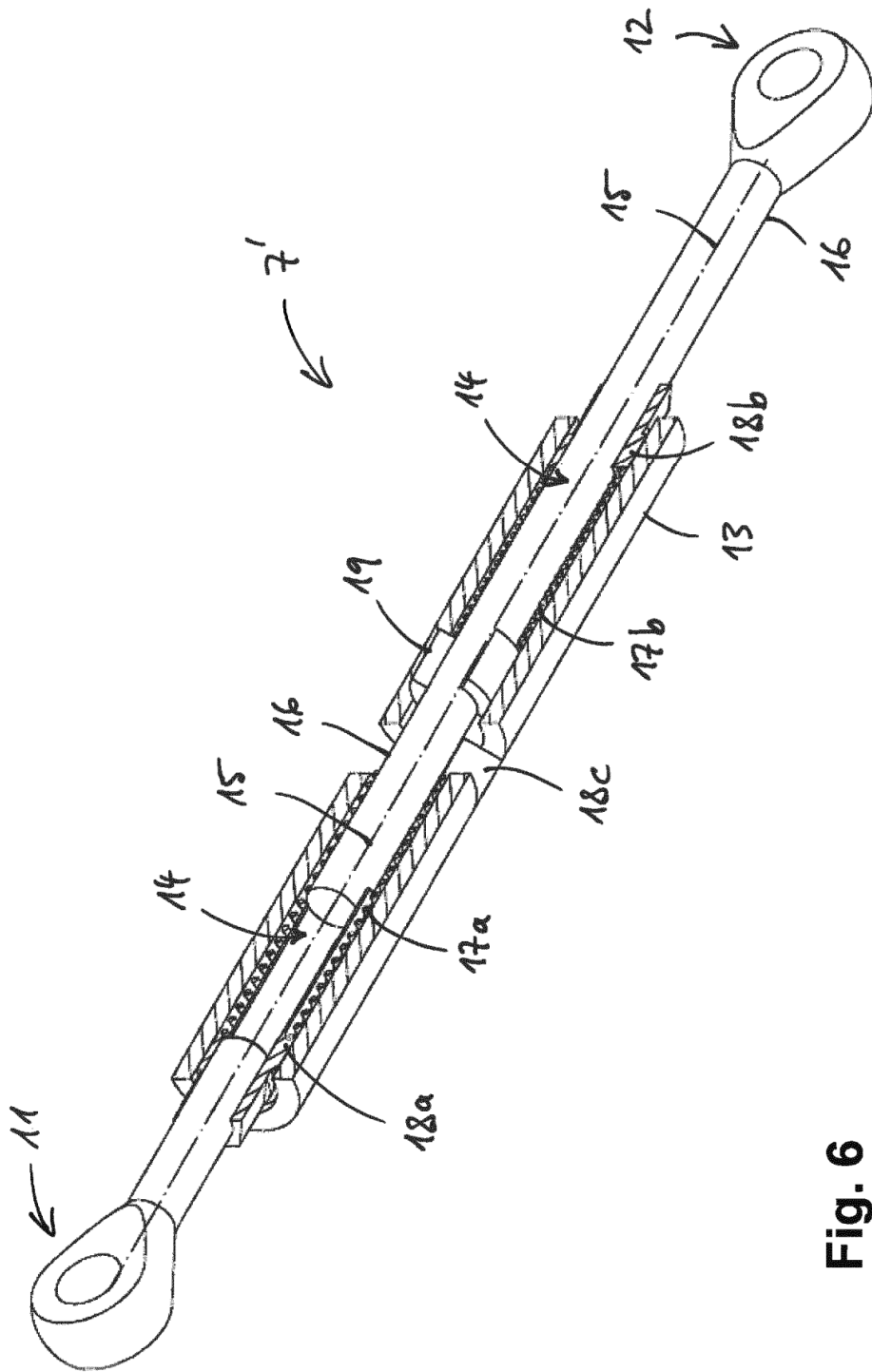


Fig. 6