

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 701**

51 Int. Cl.:

F27B 5/14 (2006.01)

F27B 5/16 (2006.01)

C21D 1/74 (2006.01)

C21D 9/00 (2006.01)

F27D 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2009 E 10016239 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2330372**

54 Título: **Horno de retorta calentado eléctricamente para el tratamiento térmico de piezas de trabajo metálicas**

30 Prioridad:

24.07.2008 DE 202008009980 U

08.08.2008 DE 202008010550 U

22.08.2008 DE 202008011194 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2014

73 Titular/es:

IPSEN INTERNATIONAL GMBH (100.0%)

Flutstrasse 78

47533 Kleve, DE

72 Inventor/es:

SARRES, ROLF y

SCHWALL, HEINZ, DR.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 524 701 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

Horno de retorta calentado eléctricamente para el tratamiento térmico de piezas de trabajo metálicas

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un horno de retorta calentado eléctricamente para el tratamiento térmico, como por ejemplo para el recocido brillante, la ignición con nitrógeno o nitrógeno/hidrógeno, la nitruración o carbonitruración de piezas de trabajo metálicas, donde el horno de retorta comprende una carcasa de horno con retorta, un dispositivo de calentamiento y un dispositivo de circulación.

Estado de la técnica

15 **En el documento DE 21 26 474 A1 ya se describió un horno eléctrico para tratamientos por calor y térmicos con ciclo isotérmico, en el que el horno consiste en una construcción metálica con un revestimiento refractario, en el que hay colocada una retorta para el alojamiento de las piezas de trabajo que han de tratarse térmicamente. Para el mantenimiento de una presión de atmósfera de trabajo regulada, ya se conocen según éste, por un lado resistencias eléctricas controladas para el calentamiento, y por otro lado refrigeradores regulables para introducir aire de refrigeración entre la retorta y las paredes del horno.**

20 **Los hornos calentados y manejados de esta manera se continuaron perfeccionando hasta dar los llamados hornos de retorta.**

25 **En el documento US 4,854, 863 A se divulga por ejemplo el manejo de un horno de este tipo calentándolo con un flujo de gas que abastece la retorta, haciendo que este flujo de gas circule dentro de la retorta.**

30 **Este tipo** de hornos de retorta para el tratamiento térmico de piezas de trabajo metálicas se conocen **además** por el estado de la técnica en diversas disposiciones, como por ejemplo según los documentos DE-AS 2 010 433, DE-OS 27 54 034, DE 30 28 952 C2, DE 31 43 532 A1, DE 36 31 389 C2 y DE 103 38 431 A1.

En este tipo de hornos de retorta para el tratamiento térmico de piezas de trabajo metálicas se conocen según el estado de la técnica en diversas disposiciones, como por ejemplo según los documentos DE-AS 2 010 433, DE-OS 27 54 034, DE 30 28 952 C2, DE 31 43 532 A1, DE 36 31 389 C2 y DE 103 38 431 A1.

35 Los dispositivos de calentamiento y dispositivos de circulación son especialmente importantes en los hornos de retorta, debido al calentamiento gradual uniforme a alcanzarse de las piezas de trabajo que han de tratarse en el interior de la retorta.

40 **El experto parte de que** los hornos de retorta pueden calentarse mediante elementos de calentamiento eléctricos o mediante quemadores de gas. El dispositivo de calentamiento está dispuesto habitualmente, **según el estado de la técnica evaluado**, en el espacio entre la carcasa del horno, que presenta en el lado interior un aislamiento térmico, y la retorta.

45 En el caso de los quemadores de gas, la llama produce en el espacio entre la carcasa del horno y la retorta, un flujo de gas; como consecuencia de este flujo de gas se produce el calentamiento de la retorta por radiación y convección, con lo que se realiza un calentamiento uniforme de la retorta.

50 En el caso de los hornos de retorta calentados eléctricamente, los elementos de calentamiento eléctricos también se disponen en el espacio entre la carcasa del horno y la retorta. Los elementos de calentamiento tienen por ejemplo una configuración en forma de meandro y se guían interiormente en la carcasa del horno, para calentar uniformemente las piezas de trabajo a tratar en el espacio del horno de la retorta, por ejemplo a los deseados 650 °C. La transmisión del calor de los elementos de calentamiento a la retorta se produce en este caso no obstante, solo mediante radiación, la proporción convectiva que contribuye decisivamente a uniformizar en el calentamiento por gas, está ausente en el caso del calentamiento eléctrico.

55 Para la circulación intensiva y que comprende la totalidad del material a tratar, de la atmósfera del horno dentro de la retorta, se utilizan dispositivos de circulación eficaces, cuya combinación funcional tiene que estar ajustada en lo que a técnica de calentamiento se refiere con los dispositivos de calentamiento. De esta manera, según el estado de la técnica ha parecido ventajoso llevar a cabo la circulación de la atmósfera del horno en el espacio del horno dentro de la retorta. Como consecuencia se han utilizado regularmente dentro de la retorta las correspondientes instalaciones, como agregados de circulación y medios auxiliares de conducción de gas.

Descripción de la invención

65 Es tarea de la invención aumentar en el caso de hornos de retorta calentados eléctricamente el grado de rendimiento del tratamiento térmico mediante un calentamiento gradual más uniforme de la retorta, y con ello

también de los lotes de las piezas de trabajo, que se encuentran en el interior de la retorta, así como impedir mediante un calentamiento lo más uniforme posible de la retorta un sobrecalentamiento local y tensiones térmicas, las cuales tienen consecuencias negativas para la durabilidad de la retorta.

- 5 Esta tarea se soluciona según la invención en el caso de un horno de retorta para el tratamiento térmico de piezas de trabajo metálicas,
- el cual presenta una carcasa de horno aislada térmicamente con dispositivo de calentamiento para la retorta y un primer dispositivo de circulación dentro de la retorta, que rodea un primer espacio de volumen,
- 10 - donde la retorta rodeada por el primer espacio de volumen abarca un espacio de tratamiento o de lote para el tratamiento térmico de piezas de trabajo que se encuentran en un dispositivo de recepción de lotes, que aloja los gases de protección y de reacción de manera estanca a los gases, que puede cerrarse mediante una puerta para la alimentación de un lote de piezas de trabajo, por que
- 15 a) el dispositivo de calentamiento presenta varios elementos de calentamiento **en forma de barras, orientados ortogonalmente con respecto a la extensión longitudinal de la retorta**, que están dispuestos en el primer espacio de volumen al menos intercambiables individualmente mediante primeras aberturas que pueden cerrarse, encastradas en la carcasa del horno, y
 - b) un segundo dispositivo de circulación para hacer circular el aire en el primer espacio de volumen, está alojado por la carcasa del horno y está dispuesto mediante una segunda abertura que puede cerrarse de manera intercambiable como unidad constructiva, donde
 - 20 c) los elementos de calentamiento y el dispositivo de circulación están alojados en una disposición en el primer espacio de volumen, que conduce a una transmisión del calor uniforme a la retorta.
- 25 Según las reivindicaciones 2 a 4, la invención se configura para que los elementos de calentamiento presenten una extensión longitudinal que supere el diámetro de la retorta, que los elementos de calentamiento presenten una zona no calentada, por ejemplo central, con respecto a su extensión longitudinal y/o que se proporcionen al menos dos elementos de calentamiento por cada lado longitudinal de la retorta.
- 30 Según las reivindicaciones 5 y 6 la invención se perfecciona además porque el dispositivo de circulación presenta un agregado de circulación y un dispositivo de guía y/o el dispositivo de guía se encuentra en una disposición que con respecto a la extensión longitudinal de la retorta provoca una circulación con orientación transversal del aire en el espacio del horno.
- 35 El dispositivo de calentamiento según el horno de retorta según la invención, tiene por lo tanto una pluralidad de elementos de calentamiento. Éstos tienen respectivamente una configuración en forma de barras, donde con respecto a su extensión longitudinal, están orientados esencialmente de manera perpendicular, es decir, ortogonalmente con respecto a la extensión longitudinal de la retorta. En este caso pueden proporcionarse por cada lado longitudinal de la retorta una pluralidad de elementos de calentamiento individuales. Se prefiere la utilización de tres elementos de calentamiento individuales en forma de barra por cada lado longitudinal de la retorta, es decir, de
- 40 en total seis elementos de calentamiento.
- El dispositivo de calentamiento configurado según la invención posibilita a diferencia de las conducciones de calentamiento configuradas en forma de meandro conocidas del estado de la técnica, un calentamiento gradual más uniforme y con ello mejorado del espacio del horno, lo que de manera ventajosa conduce a un calentamiento gradual más uniforme de las piezas de trabajo a ser tratadas térmicamente dispuestas en la retorta. Debido a este calentamiento gradual más uniforme se dan esencialmente dos ventajas. Por un lado, el calentamiento gradual más uniforme de la retorta, conduce a una carga mínima inducida térmicamente en comparación con el estado de la técnica, lo que conduce a una durabilidad más larga de la retorta y con ello del horno de retorta en general. Por otro
- 50 lado, se logra mediante el calentamiento gradual más uniforme, un calentamiento más uniforme de las piezas de trabajo a tratar térmicamente, lo que da como resultado una reproducibilidad mejor resultado del tratamiento térmico. De ello resulta debido al dispositivo de calentamiento configurado según la invención, una construcción de horno, que posibilita una realización del procedimiento con el uso previsto de manera mejorada.
- 55 La retorta está alojada en la carcasa del horno mediante el mantenimiento de un espacio de ranura. Los elementos de calentamiento están dispuestos en este espacio de ranura, es decir, entre la retorta por un lado, y un lado interior de la carcasa del horno por otro. En este caso, los elementos de calentamiento están alineados preferiblemente paralelos entre sí, y tienen una primera sección, una segunda sección y una sección central configurada entre la primera y la segunda sección, que también puede llamarse zona central. Esta zona central de los elementos de
- 60 calentamiento no está calentada según una característica especial de la invención. Esta configuración tiene la ventaja de que se impide un sobrecalentamiento de la retorta en esta zona, que podría producirse, porque los elementos de calentamiento precisamente se encuentran más próximos en esta zona de la retorta.
- Los elementos de calentamiento están configurados de manera reemplazable. Con reemplazables se entiende en el
- 65 sentido de la invención, que los elementos de calentamiento individualmente en sí mismos, es decir, independientemente de otros elementos de calentamiento, pueden ser desmontados o reemplazados por elementos

de calentamiento nuevos en caso de reparación. En el caso de los dispositivos de calentamiento conocidos en el estado de la técnica, esto desventajosamente no es posible.

5 Del estado de la técnica se conoce hacer circular la atmósfera del horno en el espacio interior de la retorta, esto quiere decir, la atmósfera en el espacio de utilización real, esto quiere decir de tratamiento. Con el horno de retorta según la invención se propone ahora, proporcionar en el interior de la retorta un dispositivo de circulación, independientemente de una circulación de la atmósfera que puede darse en ciertas condiciones, mediante el cual se logra la circulación de la atmósfera del espacio de volumen rodeado por la carcasa del horno, es decir de la atmósfera que rodea la retorta. En este caso, esta circulación se produce con la meta de lograr un calentamiento
10 gradual más uniforme y con ello mejorado de la retorta, y debido a ello un calentamiento gradual más uniforme de las piezas de trabajo a tratar térmicamente y dispuestas en el interior de la retorta.

Esta configuración según la invención es además de ello ventajosa, porque debido al calentamiento gradual de la retorta mucho más uniforme a diferencia del estado de la técnica, condicionado por el dispositivo de circulación, conduce en comparación con el estado de la técnica también a una carga mínima térmica. La durabilidad de la
15 retorta y con ello de todo el horno de retorta se alarga de manera ventajosa.

El dispositivo de circulación tiene según una característica de la invención, por un lado un agregado de circulación y por otro lado un dispositivo de guía. En el caso del agregado de circulación puede tratarse por ejemplo de un ventilador o similar. El dispositivo de guía es una unidad constructiva consistente por ejemplo en chapas guía, que sirve para una guía forzada de la atmósfera que se hace circular mediante el agregado de circulación. En este caso está previsto ventajosamente, que el dispositivo de guía este configurado de tal manera, que se produzca una circulación transversal orientada con respecto a la extensión longitudinal de la retorta. Como consecuencia de esta circulación transversal, que se hace circular a lo largo de la superficie de revestimiento de la retorta y alrededor de esta, ocurre ventajosamente, que la atmósfera de gas que se hace circular, pasa en dirección longitudinal de los
20 elementos de calentamiento por delante de éstos, de manera que puede producirse de forma óptima un intercambio de calor entre elementos de calentamiento por un lado y atmósfera del horno por otro lado.

El dispositivo de circulación está configurado como elemento constructivo modular, es decir, como unidad constructiva. Está insertado en la correspondiente segunda abertura en la carcasa del horno y tiene un aislamiento correspondiente para el aislamiento térmico de la carcasa del horno frente a la atmósfera que rodea la carcasa del horno, que está configurado por ejemplo en forma de un tapón, y que cierra térmicamente la abertura configurada en la carcasa del horno tras una instalación de acuerdo con su uso del dispositivo de circulación según la invención, esto quiere decir que la sella. Debido a esta configuración es posible un montaje o desmontaje sencillo del
30 dispositivo de circulación según la invención, lo que es especialmente ventajoso en el caso de una reparación.

Con la invención se propone una combinación de dispositivo de calentamiento y dispositivo de circulación, que de manera ventajosa se funden funcionalmente para un efecto unitario, es decir, para un calentamiento más uniforme y con ello mejorado, en comparación con el estado de la técnica, de la retorta y con ello también para un calentamiento mejorado de las piezas de trabajo que han de tratarse térmicamente que están dispuestas en la
40 retorta.

Breve descripción de los dibujos

45 En los correspondientes dibujos muestran en un ejemplo de realización de la invención

la Fig. 1 la sección longitudinal de un horno de retorta según la invención y

la Fig. 2 la sección transversal A-A según la Fig. 1.

Mejor vía para la realización de la invención

La invención se describe con mayor detalle mediante un ejemplo.

55 En la Fig. 1 se representa en una representación esquemática un horno de retorta 1 según la invención en sección longitudinal. El horno de retorta 1 está dotado en el ejemplo de realización mostrado de una retorta 3 orientada horizontalmente, esto quiere decir, un horno de retorta 1 horizontal.

El horno de retorta 1 presenta una carcasa de horno 2 con primeras aberturas (2.1) encastradas, que pueden cerrarse, para elementos de calentamiento (6) intercambiables al menos individualmente. La carcasa del horno 2 rodea un primer espacio de volumen 4, dentro del cual están dispuestos entre otros, la retorta 3 y un dispositivo de calentamiento 5. La carcasa del horno 2 aloja por lo tanto la retorta 3 y el dispositivo de calentamiento 5. El horno de retorta 1 presenta además dentro de la retorta 3, un primer dispositivo de circulación 18.1.

65 Como puede verse particularmente en la representación esquemática según la Fig. 2, la carcasa de horno 2 comprende una pared exterior 16, que está provista por el lado interior de un aislamiento 15.

La retorta 3 está configurada como cuerpo hueco en forma de cilindro. Este cuerpo hueco está cerrado en un extremo mediante una base 9 de manera estanca a los gases. Con respecto al plano del dibujo según la Fig. 1, la retorta 3 presenta en el lado opuesto a la base 9 una abertura de alimentación 10, que puede cerrarse de manera estanca a los gases mediante una tapa 10.1. Mediante la abertura de alimentación 10 puede alcanzarse un segundo espacio de volumen 17 rodeado por la retorta 3, que representa el espacio de uso real, es decir, de tratamiento, del horno de retorta 1. A través de la abertura de alimentación 10 se suministran piezas de trabajo a tratar térmicamente, que están reunidas por ejemplo en un lote 14, a la retorta 3. Una descarga de la retorta se produce igualmente a través de una abertura de alimentación 10.

El dispositivo de calentamiento 5 alojado por la carcasa del horno 2, sirve para el calentamiento del primer espacio de volumen 4 rodeado por la carcasa del horno 2, que se denomina generalmente como espacio de horno. Como consecuencia del calentamiento del espacio de horno se produce por la transmisión del calor un calentamiento de la retorta 3, y con ello también un calentamiento del lote 14 dispuesto en el interior de la retorta 3.

El dispositivo de calentamiento 5 tiene una pluralidad de los elementos de calentamiento 6 nombrados anteriormente, que están configurados según la Fig. 2 respectivamente en forma de barra. En este caso los elementos de calentamiento 6 están orientados en su extensión longitudinal en dirección longitudinal 8, como puede verse tanto en la Fig. 1, como también en la Fig. 2. La retorta 3 está orientada en su extensión longitudinal en dirección longitudinal 7, como puede verse en la Fig. 1.

Como puede verse además en la Fig. 1, los elementos de calentamiento 6 están alineados en su extensión longitudinal ortogonalmente con respecto a la extensión longitudinal de la retorta 3. Esta conexión también se ve ilustrada en la Fig. 2.

Con respecto al plano del dibujo según la Fig. 2, cada uno de los elementos de calentamiento 6 tiene una sección superior 12 y una sección inferior 13. Estas dos secciones están unidas entre sí a través de la zona central 11. Esta zona central 11 está configurada de manera ventajosa de manera no calentada, de manera que se impide un sobrecalentamiento en esta zona de la retorta 3.

Como resulta de una vista conjunta de la Fig. 1 y la Fig. 2, el horno de retorta 1 según la invención tiene en total seis elementos de calentamiento, donde por cada lado de la retorta se proporcionan respectivamente tres elementos de calentamiento, que están distribuidos uniformemente en dirección longitudinal 7 de la retorta.

El horno de retorta 1 según la invención, tiene según la invención un segundo dispositivo de circulación 18.2 fuera de la retorta 3. Ésta tiene un agregado de circulación 19, por ejemplo en forma de un ventilador o similar, y un dispositivo de guía 20. En este caso se hace circular mediante el agregado de circulación 19 la atmósfera de gas que se encuentra en el primer espacio de volumen 4, donde el dispositivo de guía 20 se ocupa de que debido al segundo dispositivo de circulación 18.2 se produzca un flujo transversal orientado con respecto a la extensión longitudinal de la retorta 3, como muestran las flechas 22 dibujadas a modo de ejemplo en la Fig. 2. Como resultado de esta circulación orientada transversalmente, la atmósfera del horno que se ha hecho circular mediante el agregado de circulación 19, fluye en dirección longitudinal de los elementos de calentamiento 6, por delante de éstos, donde como resultado, con respecto al plano del dibujo según la Fig. 2, resulta un flujo que circula alrededor de la retorta 3.

El segundo dispositivo de circulación 18.2 está colocado en una segunda abertura 23 de la carcasa del horno 2. Para un sellado térmico de esta abertura 23, el segundo dispositivo de circulación 18.2 tiene un tapón 21, que está formado de un material idéntico al del aislamiento 15. Todo el segundo dispositivo de circulación 18.2 está configurado debido a esta construcción, como unidad constructiva modular y compacta, que es montable o desmontable mediante una sencilla colocación en la segunda abertura 23 de la carcasa del horno 2.

Tanto los elementos de calentamiento 6, como también el segundo dispositivo de circulación 18.2, logran respectivamente para sí mismos, como también en combinación, de manera ventajosa, un calentamiento de la retorta 3 mucho más uniforme y con ello mejor, a diferencia del estado de la técnica, y con ello finalmente también del lote 14 dispuesto en el espacio interior de la retorta 3 para el fin del tratamiento térmico. Esto provoca por un lado una durabilidad más larga de la retorta 3, y por otro lado un resultado del tratamiento mejorado, en lo que se refiere al lote 14 que ha de tratarse térmicamente.

Aplicabilidad industrial

Los efectos logrados mediante la disposición modificada según la invención del dispositivo de calentamiento y del dispositivo de circulación, proporcionan un aumento esencial del valor de uso y una disponibilidad aumentada de hornos de retorta en la industria que los utiliza.

Lista de referencias

ES 2 524 701 T3

	1	Horno de retorta
	2	Carcasa de horno
	2.1	Primera abertura
	3	Retorta
5	4	Primer espacio de volumen
	5	Dispositivo de calentamiento
	6	Elemento de calentamiento
	7	Dirección longitudinal
	8	Dirección longitudinal
10	9	Base
	10	Abertura de alimentación
	10.1	Tapa
	11	Zona central
	12	Zona superior
15	13	Zona inferior
	14	Lote
	15	Aislamiento
	16	Pared
	17	Segundo espacio de volumen
20	18.1	Primer dispositivo de circulación
	18.2	Segundo dispositivo de circulación
	19	Agregado de circulación
	20	Dispositivo de guía
	21	Tapón
25	22	Flecha
	23	Segunda abertura
	24	Segmento

REIVINDICACIONES

1. Horno de retorta (1) calentado eléctricamente para el tratamiento térmico de piezas de trabajo metálicas,

- 5 ▪ presentando una carcasa de horno (2) aislada térmicamente, que rodea un primer espacio de volumen (4), con un dispositivo de calentamiento (5) para la retorta (3) y un primer dispositivo de circulación (18.1) dentro de la retorta,
- 10 ▪ donde la retorta (3) rodeada por el primer espacio de volumen (4) comprende un segundo espacio de volumen (17) que aloja los gases de protección y de reacción, que puede cerrarse de manera estanca a los gases mediante una puerta para la alimentación de un lote (14) de piezas de trabajo, como espacio de tratamiento o de lotes para el tratamiento térmico de las piezas de trabajo que se encuentran en un dispositivo de recepción de lotes

caracterizado por que

- 15 a) el dispositivo de calentamiento (5) presenta varios elementos de calentamiento (6) **en forma de barra, orientados ortogonalmente con respecto a la extensión longitudinal de la retorta**, que están dispuestos en el primer espacio de volumen (4) al menos reemplazables individualmente, mediante primeras aberturas (2.1) que pueden cerrarse, encastradas en la carcasa del horno (2) y
- 20 b) un segundo dispositivo de circulación (18.2) para la circulación del aire en el primer espacio de volumen (4), que está alojado en la carcasa del horno (2) y está dispuesto mediante una segunda abertura (23) que puede cerrarse de manera intercambiable como unidad constructiva, donde
- 25 c) los elementos de calentamiento (6) y el segundo dispositivo de circulación (18.2) están alojados en una disposición en el primer espacio de volumen (4) que conduce a una transmisión de calor uniforme a la retorta (3).

2. Horno de retorta según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los elementos de calentamiento (6) presentan una extensión longitudinal que supera el diámetro de la retorta (3).

3. Horno de retorta según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** los elementos de calentamiento (6) presentan con respecto a su extensión longitudinal una zona (11) no calentada y central.

4. Horno de retorta según una de las reivindicaciones de 1 a 3, **caracterizado por que** se proporcionan al menos dos elementos de calentamiento (6) por cada lado longitudinal de la retorta (3).

5. Horno de retorta según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el segundo dispositivo de circulación (18.2) presenta un agregado de circulación (19) y un dispositivo de guía (20).

6. Horno de retorta según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el dispositivo de guía (20) se encuentra en una disposición que provoca la circulación transversal del aire en el primer espacio de volumen (4), orientada con respecto a la extensión longitudinal de la retorta (3).

Fig. 1

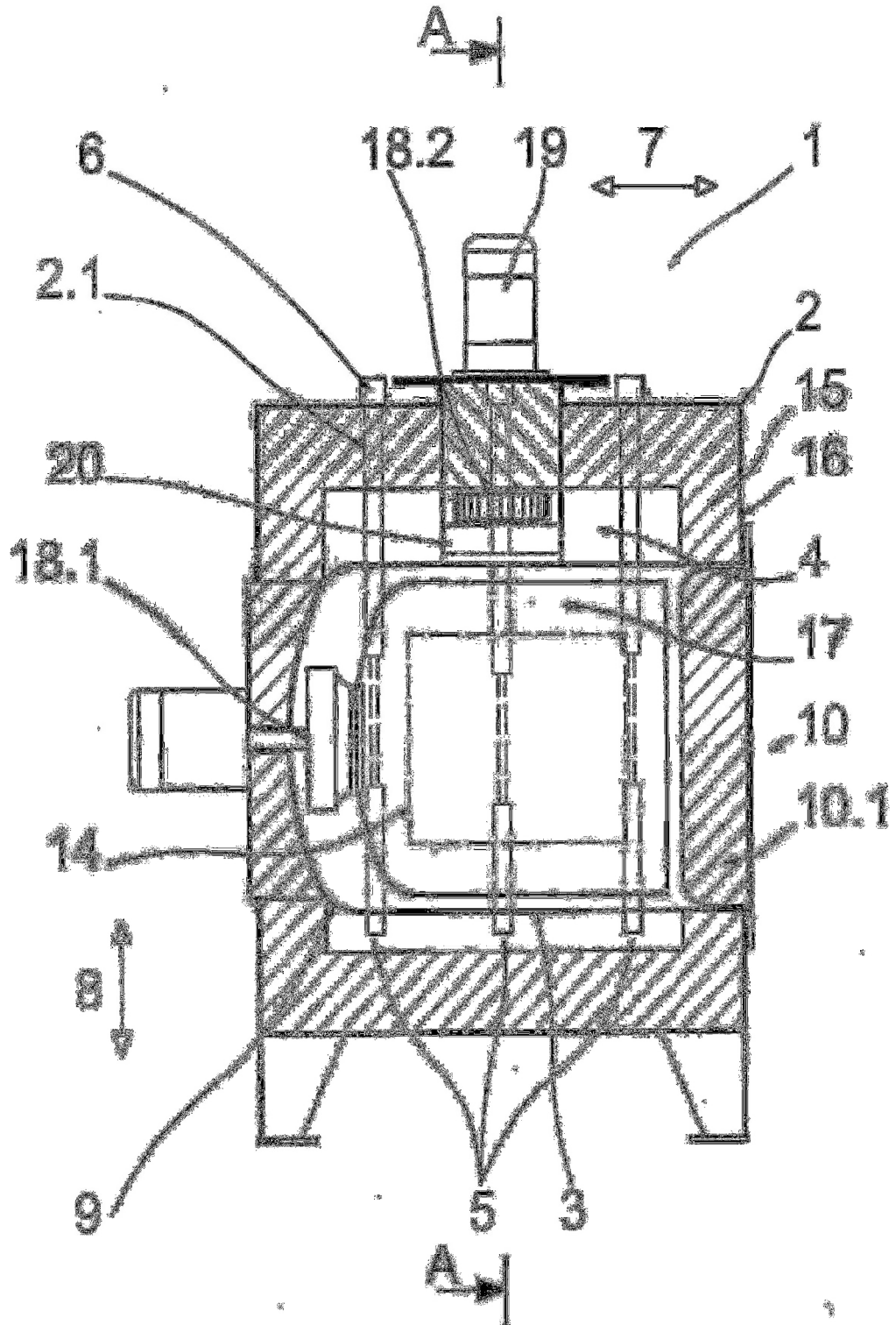


Fig. 2

