

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 207**

51 Int. Cl.:

**B30B 11/00** (2006.01)

**F28F 13/02** (2006.01)

**F28C 3/02** (2006.01)

**B22F 3/15** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2008 E 08008674 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 1995006**

54 Título: **Procedimiento para el enfriamiento rápido de una prensa isostática en caliente y una prensa isostática en caliente**

30 Prioridad:

**22.05.2007 DE 102007023699**

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

**15.04.2019**

73 Titular/es:

**CREMER THERMOPROZESSANLAGEN GMBH (50.0%)**

**Auf dem Flabig 6**

**52355 Düren-Konzendorf , DE y**

**ZOLTRIX (HIP) INTERNATIONAL LIMITED (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GRAF, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 709 207 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

Procedimiento para el enfriamiento rápido de una prensa isostática en caliente y una prensa isostática en caliente

5 La invención se refiere a un procedimiento para el enfriamiento rápido de una prensa isostática en caliente según el preámbulo de la reivindicación 1 y una prensa isostática en caliente según el preámbulo de la reivindicación 13.

10 Las prensas isostáticas en caliente (HIP) o los hornos autoclave se usan actualmente en múltiples campos de aplicación. En este caso las piezas de trabajo sólidas o las masas de moldear hechas de polvo se compactan en una matriz a alta presión y temperatura elevada. Pero a este respecto también se pueden conectar entre sí de la misma manera diferentes materiales. En general las piezas de trabajo se introducen en un horno con una calefacción, que de nuevo está rodeado por un recipiente a alta presión. Durante o después del calentamiento se realiza una compresión isostática completa mediante la presión por todos los lados de un fluido o gas inerte, la mayoría de las veces argón, hasta que las piezas de trabajo se han compactado de forma óptima. Este procedimiento también se usa para provocar una compactación posterior de componentes, por ejemplo, de materiales cerámicos, p. ej. prótesis de cadera, para componentes de fundición de aluminio en la construcción de motores o de automóviles, como culatas de cilindros de los motores de automóviles, o piezas de fundición de precisión de aleaciones de titanio, p. ej. palas de turbinas. En la compactación posterior bajo presión elevada y temperatura elevada se cierran los poros originados en el proceso de fabricación anterior, se conectan los defectos existentes y se mejoran las propiedades de la microestructura. Otro sector de aplicación es la fabricación de componentes cercanos al contorno final de materiales en polvo, que se compactan y sinterizan durante el proceso.

25 Los ciclos de la HIP duran en general mucho, desde varias horas hasta varios días. Una parte considerable de los costes de ciclo se provocan a este respecto por el coste por hora de máquina debido a la inmovilización de capital. Especialmente los tiempos de enfriamiento relativamente largos de la temperatura de funcionamiento a una temperatura permitida, en la que la instalación de prensa se puede abrir sin peligro, representan en general por encima de un tercio del tiempo de ciclo y no son útiles técnicamente en el proceso. Ahora se conoce que el enfriamiento también desempeña un papel esencial para las propiedades del material de las piezas a producir. Muchos materiales necesitan la observación de una velocidad de enfriamiento máxima determinada por motivos de calidad del material. Junto a ello en el enfriamiento se debe prestar atención a que una pieza de trabajo misma se enfríe en su volumen de forma uniforme y no de forma desigual con zonas de temperaturas diferentes. En la fabricación de grandes piezas, las tensiones propias por diferencias de temperaturas pueden producir una deformación, grietas con el efecto de muesca correspondiente o una destrucción completa. Pero también pueden aparecer problemas de este tipo en piezas pequeñas, que se depositan en general en un almacén o estantería en el horno.

40 Las autoclaves con recirculación de gas caliente con o sin medios auxiliares mecánicos, como ventiladores, se conocen suficientemente por el estado de la técnica. En la aplicación sin medios auxiliares mecánicos se usan la convección natural y la redistribución del gas en la autoclave debido a las diferencias de temperaturas presentes o exigidas (calentamiento o enfriamiento en las paredes exteriores). A este respecto, el fluido más frío cae hacia abajo y el fluido más caliente asciende. Gracias al uso de órganos conductores se pueden usar los flujos de fluido de este tipo de manera controlada, a fin de crear una recirculación de calentamiento o enfriamiento uniforme en la autoclave. En el estado de la técnica se usan en este caso preferiblemente los así denominados casquillos conductores o de convención, que se componen de un tubo abierto arriba y abajo. Durante el calentamiento las fuentes de calor en el horno se ocupan del accionamiento y el flujo se pone en marcha correspondientemente según la disposición de la fuente de calor. En el modo de enfriamiento el fluido calentador cae hacia abajo entre el casquillo de convección y la pared exterior refrigerante y así empuja hacia arriba el fluido más caliente en el interior del casquillo por delante de las piezas de trabajo. En la cubierta de la instalación de HIP el flujo que llega desde abajo empuja el fluido en la dirección de las zonas exteriores y por consiguiente el fluido cae de nuevo hacia abajo entre la pared exterior y el casquillo. A este respecto se origina de nuevo un enfriamiento correspondiente, por lo que se mantiene el proceso de enfriamiento continuo.

55 Una forma de realización para el enfriamiento rápido de una instalación de HIP se ha conocido, por ejemplo, con el documento DE 38 33 337 A1. En esta solución para el uso del enfriamiento rápido se establece una circulación de gas entre el espacio caliente dentro de la campana aislante y el espacio frío fuera de la campana aislante, en tanto que se abre el circuito a través de las válvulas en el espacio de fondo. En la cubierta superior de la campana aislante están presentes orificios abiertos constantemente, a través de los que puede salir el fluido caliente. Una desventaja de esta forma de realización es que el fluido muy frío vuelve desde abajo al espacio caliente y entra en contacto directamente con la carga del horno o las piezas de trabajo. El espacio caliente se llena por consiguiente desde abajo hacia arriba con gas frío. Esto tiene la desventaja de que, por un lado, se puede originar un enfriamiento brusco con parámetros controlables de forma demasiado insegura y que no se consigue una velocidad de enfriamiento uniforme sobre todo el espacio de lote. Precisamente en componentes grandes debido al enfriamiento desigual se pueden producir en este caso los problemas arriba descritos como deformación, grietas o destrucción.

65 Por el documento WO 2003 / 070 402 A1 se ha conocido un procedimiento para el enfriamiento de una prensa isostática en caliente y una prensa isostática en caliente. A este respecto, en el procedimiento se despiden el fluido

caliente del espacio de carga, se mezcla con un fluido frío descendente fuera del espacio de carga y el fluido mezclado se le suministra de nuevo al espacio de carga. El procedimiento mismo es complejo en sus condiciones pretendidas y para ello también necesita además una construcción compleja de una prensa isostática en caliente correspondiente con muchas zonas de líneas dispuestas. También es desventajoso que el fluido mezclado reintroducido vuelve de modo y manera no controlables en el espacio de carga y allí puede conducir eventualmente a diferentes velocidades de enfriamiento, cuando los destalonamientos de la carga o componentes portantes de la carga impiden una circulación ordenada a través del espacio de carga. Además, el gas enfriado a la temperatura de mezcla se suministra acto seguido desde abajo en el espacio de carga, lo que conduce inevitablemente a una caída de temperatura entre el extremo inferior y el extremo superior del espacio de carga y por consiguiente no se puede implementar una velocidad de enfriamiento uniforme.

Otra forma de realización para el enfriamiento rápido de una instalación de HIP se ha conocido igualmente con el documento EP 1 009 563 B1.

El objetivo de la presente invención consiste ahora en especificar un procedimiento para el enfriamiento rápido de una prensa isostática en caliente y una prensa isostática en caliente apropiada para la realización del procedimiento, que posibiliten un enfriamiento uniforme del espacio de carga o de la carga, en donde un fluido más frío se mezcla rápidamente con el fluido caliente en el espacio de carga de la prensa isostática en caliente y simultáneamente se consigue una recirculación suficientemente rápida y ante todo garantizada del fluido en todo el recipiente a presión, pero especialmente en el espacio de carga, a fin de conseguir un enfriamiento uniforme de toda la carga.

La solución del objetivo para el procedimiento consiste según la reivindicación 1 en que en el interior del espacio de carga de un recipiente a presión se inyecte un fluido para la formación de un flujo rotacional a través de al menos una tobera,

en donde el fluido se mezcla con el fluido del entorno de la carga durante el paso del flujo rotacional en el entorno del aislamiento y en donde el fluido que sale de la tobera presenta una temperatura más baja que el fluido en espacio de carga y/o la carga.

La solución del objetivo para la prensa isostática en caliente para la realización del procedimiento consiste según la reivindicación 13 en que dentro del recipiente a presión esté dispuesta al menos una línea con conexión con al menos una tobera en el interior del espacio de carga, en donde la línea se abastece con fluido con una temperatura más baja que el fluido en el espacio de carga y/o la carga.

La enseñanza de la invención consiste en que mediante la inyección dirigida del fluido frío en la zona superior del recipiente a presión se forme un flujo rotacional dentro del espacio de carga. Mediante la inyección con elevada velocidad en el extremo superior del espacio de carga se origina un efecto de ciclón dentro del espacio de carga, es decir, el fluido más frío de la tobera se mueve en círculo a lo largo del aislamiento debido a la rotación y a este respecto baja hacia abajo debido a la densidad de fluido más elevada. Debido a la falta de una separación respecto al espacio de carga se produce una mezcla entre el fluido caliente en el entorno de la carga y el fluido frío que se mueve en forma de ciclón. El fluido que cae hacia abajo a este respecto arrastra consigo en este caso el fluido caliente de la zona interior del espacio de carga, por lo que se origina una temperatura de mezcla. Gracias a la mezcla óptima y la seguridad garantizada por motivos físicos de la carga frente al fluido demasiado frío se garantiza un gradiente de enfriamiento óptimo y uniforme de las piezas de carga individuales. Gracias al movimiento rotativo del fluido en el interior del espacio de carga también se garantiza que el fluido ascendente y descendente no puedan originar nichos de temperatura en el espacio de carga debido a destalonamientos de la carga o de un soporte de carga. Los nichos con fluido parado normalmente se mezclan suficientemente debido al fluido rotativo y las turbulencias originadas adicionalmente por ello en por ejemplo los destalonamientos, a fin de compensar perfectamente las diferencias de temperatura.

Con las características según la invención es posible ahora obtener, al usar el enfriamiento rápido, una distribución de temperatura uniforme sobre todo el espacio de carga durante la fase de enfriamiento permanente.

Otras medidas y configuraciones ventajosas del objeto de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la descripción siguiente con el dibujo.

Muestran:

Figura 1 en representación esquemática una sección vertical a través del eje central de un recipiente a presión con enfriamiento de fluido externo,

Figura 2 una sección horizontal a través del plano de inyección en la zona superior del espacio de carga del recipiente a presión según la figura 1,

Figura 3 otra sección horizontal a través del plano de mezcla entre las zonas fuera y dentro del aislamiento del recipiente a presión,

Figura 4 a, b con dos ejemplos de realización referentes a un dispositivo conductor para el fluido en la zona superior del espacio de carga y

5 Figura 5 una sección vertical a través del eje central de un recipiente a presión con un enfriamiento rápido interno mediante un dispositivo de recirculación.

10 El recipiente a presión 1 representado en las figuras presenta un espacio de carga habitualmente interior 19 y un aislamiento 8 dispuesto en medio. Dentro del aislamiento 8 están dispuestos los elementos calefactores 4 y una carga 18 se erige habitualmente sobre una placa portante de carga 6 o se pone mediante un soporte de carga (no representado) sobre la placa portante de carga 6. El recipiente a presión 1 presenta por lo demás cubiertas de cierre 2 y 3 que sirven para la carga y descarga del recipiente a presión 1, pero que además se consideran como pertenecientes al recipiente a presión 1 para la simplificación de la descripción. Dentro del aislamiento 8 en el espacio de carga 19 está dispuesta al menos una tobera 13, a través de la que se inyecta un fluido, preferentemente con velocidad elevada, para la formación de un flujo rotacional 23. El fluido presenta una temperatura más baja que el fluido en el espacio de carga 19 y/o la carga 18 misma y debido a las leyes físicas se presiona por la rotación contra la pared interior del aislamiento 8. Durante el paso del flujo rotacional 23 en el entorno del aislamiento 8, el flujo rotativo exteriormente se mezcla con el fluido más caliente del entorno de la carga 18. En una sección vertical respecto al eje central 26 del recipiente a presión 1, en el entorno del eje central 26 se encuentra por consiguiente el fluido de temperatura más elevada. La temperatura disminuye a este respecto durante la circulación de un flujo rotacional 23 de forma continua en la dirección de aislamiento 8. En una forma de realización preferida, el fluido se expulsa fuera de la tobera 13 horizontalmente respecto al eje central 26 del recipiente a presión 1. También es óptima una expulsión tangencial del fluido respecto al eje central 26 del recipiente a presión 1. Naturalmente también es ventajosa una velocidad elevada del fluido al salir de la tobera 13 y/o la disposición de varias toberas 13. Según la figura 5 se toma el fluido con una temperatura más baja del espacio de fondo 22 mediante el dispositivo de recirculación 5 y se alimenta directamente a la línea 12 o, según está representado en las figuras 1 y 4, se le puede suministrar a un refrigerador de fluido 10 a través de una salida 24 fuera del recipiente a presión 1 y a continuación se alimenta a través de una entrada 25 en la línea 12.

30 En una forma de realización especialmente preferida, el fluido enfriado reconducido a través de la entrada 25 de vuelta al recipiente a presión 1 se alimenta a través de una bomba eyectora, que se compone de un tubo de aspiración 15 y una tobera Venturi 16, con mezcla del fluido del espacio de fondo 22 en la línea 12 (figura 1). En todas las soluciones de accionamiento para el flujo rotacional 23, el fluido puede entrar en el espacio de fondo 22 a partir de los pasos 7 directamente desde el espacio de carga 19 y/o desde el segundo intersticio 17. Esto es una configuración constructiva y se define por las velocidades de enfriamiento a obtener, ya que el fluido del espacio de carga 19 es significativamente más caliente que del segundo intersticio anular 17.

40 Para la optimización adicional del enfriamiento rápido de todo el recipiente a presión se establece un circuito de circulación exterior 20 mediante convección natural en dos intersticios anulares 9, 17 dispuestos en paralelo entre sí, en donde el circuito de circulación 20 está dispuesto completamente fuera del aislamiento 8.

45 El fluido del circuito de circulación exterior 20 y el fluido rotativo del espacio de carga 19 se pueden intercambiar y mezclar entre sí por debajo del espacio de carga mediante los pasos 14 en el aislamiento 8. El gas caliente del flujo rotacional 23 puede llegar en este caso a través de los pasos 14 al circuito de circulación exterior 20, donde se mezcla en primer lugar con el flujo de circulación exterior y debido a la circulación en la pared del recipiente a presión 1 se enfría aún más y puede fluir de vuelta como gas enfriado a través de los pasos 14 por debajo del espacio de carga 19.

50 Gracias a la mezcla del fluido enfriado externamente suministrado a través de la entrada 25 y/o el fluido enfriado en el espacio anular exterior 17 a través de la pared del recipiente 1 se obtiene un enfriamiento muy intensivo y rápido del espacio de carga 19 con un enfriamiento rápido según las figuras 1, 4 o 5. Naturalmente aquí están a disposición del especialista una pluralidad de posibilidades de variación en el marco de la revelación.

55 En otra forma de realización preferida según la figura 4, el fluido se inyecta en el espacio de carga 19 a través de la tobera 13 en o por encima del dispositivo conductor 27. A este respecto, este dispositivo conductor 27 puede estar realizado como un disco sencillo o dispuesto doble horizontalmente (figura 4a) o un anillo (figura 4b), que garantiza que el fluido más frío que sale de la tobera 13 llega antes de la entrada en el flujo rotacional 13 al borde exterior del espacio de carga 19, aquí formado por el aislamiento 8. Por consiguiente, se evita un flujo descontrolado del fluido más frío en el centro del espacio de carga 19.

60 El dispositivo conductor 27 puede estar realizado adicionalmente como chapa doble o anillo doble dispuesto horizontalmente, tal y como según la realización en la figura 4a, b, en donde mediante la afluencia del fluido más frío de la tobera 13 entre las dos chapas se puede obtener un guiado de gas óptimo y limitado estrechamente independientemente de la configuración y altura de la zona superior del aislamiento 8 (techo).

65 También sería concebible configurar el dispositivo conductor 27 como una tobera ensanchada 13, de modo que el fluido que entra a través de la tobera 13 en el dispositivo conductor 27 genera un flujo rotacional primario dentro de

la chapa doble, y sólo a continuación en el entorno de la pared del aislamiento 8 entra en el espacio de carga 19. A este respecto al menos una abertura de entrada podría presentar las características de la tobera 13 con vistas a la orientación.

5 Para forzar una mezcla inmediata del fluido frío que sale de la tobera 13 con el fluido caliente del entorno del aislamiento superior 8 es concebible inyectar el fluido desde la tobera 13 en la tobera de chorro aspirado (no representada).

10 En otra variante de configuración pueden estar previstos pasos 7 adicionales entre el intersticio anular exterior 17 y el espacio de fondo 22, por lo que el fluido enfriado en la pared del recipiente a presión puede volver directamente al espacio de fondo 22 (figura 5).

**Lista de referencias: DP 1341 EP**

15	1.	Recipiente a presión
	2.	Cubierta de cierre superior
	3.	Cubierta de cierre inferior
	4.	Elementos calefactores
	5.	Dispositivo de recirculación
20	6.	Placa portante de carga
	7.	Pasos
	8.	Aislamiento
	9.	Intersticio anular 1
	10.	Refrigerador de fluido
25	11.	Compresor
	12.	Línea
	13.	Tobera
	14.	Pasos
	15.	Tubo de aspiración
30	16.	Tobera Venturi
	17.	Intersticio anular 2
	18.	Carga
	19.	Espacio de carga
	20.	Circuito de circulación exterior
35	21.	Chapa conductora para 20
	22.	Espacio de fondo
	23.	Flujo rotacional
	24.	Salida
	25.	Entrada
40	26.	Línea central
	27.	Dispositivo conductor

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el enfriamiento rápido de una prensa isostática en caliente, que se compone de un recipiente a presión (1) con un espacio de carga interior (19) y el aislamiento (8) situado en medio, en donde dentro del aislamiento (8) están dispuestos los elementos calefactores (4) y una carga (18) sobre una placa portante de carga (6), **caracterizado porque** en la zona interior y superior del espacio de carga (19) de un recipiente a presión (1) se inyecta un fluido a través de al menos una tobera (13) para la formación de un flujo rotacional (23),
- 10 en donde el fluido se mezcla con el fluido del entorno de la carga (18) durante el paso del flujo rotacional (23) en el entorno del aislamiento (8) y
- en donde el fluido que sale de la tobera (13) presenta una temperatura más baja que el fluido en el espacio de carga (19) y/o la carga (18).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido más frío se inyecta desde la tobera (13) en el espacio de carga (19) tangencialmente respecto al eje central (26) del recipiente a presión (1).
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido más frío se inyecta tangencialmente desde la tobera (13) hacia abajo o hacia arriba en el espacio de carga (19) con un ángulo ligeramente inclinado respecto a la horizontal.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido más frío se inyecta desde la tobera (13) con una velocidad elevada en el espacio de carga (19).
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido que sale de la tobera (13) se alimenta desde el espacio de fondo (22) directamente en la línea (12) con una temperatura más baja.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido se le suministra a un refrigerador de fluido (10) a través de una salida (24) fuera del recipiente a presión (1) y se alimenta a continuación a través de una entrada (25) en la línea (12).
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en el espacio de fondo (22) el fluido enfriado fuera del recipiente a presión (1) se alimenta a través de una bomba eyectora, que se compone de un tubo de aspiración (15) y una tobera de Venturi (16), directamente y/o con mezcla de fluido desde el espacio de fondo (22) en la línea (12).
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** para la optimización adicional del enfriamiento rápido se establece un circuito de circulación exterior (20) mediante convección natural (en dos intersticios anulares (9, 17) dispuestos en paralelo entre sí), que está dispuesto completamente fuera del aislamiento (8).
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido del flujo rotacional (23) del espacio de carga (19) entra en el circuito de circulación (20) por debajo del espacio de carga (19) a través de los pasos (14) en el aislamiento (8) y se mezcla con el fluido del circuito de circulación exterior (20), a continuación pasa por delante de la pared del recipiente a presión (1) mediante la circulación y vuelve como fluido más frío a través de los pasos (14) por debajo del espacio de carga (19).
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido puede fluir a través de los pasos (7) situados verticalmente desde el espacio de carga (19) y/o desde los pasos (7) situados horizontalmente en el espacio de fondo (22).
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido más frío se inyecta desde la tobera (13) en el dispositivo conductor (27) antes de la entrada del espacio de carga (19), en donde el dispositivo conductor (27) entrega el fluido más frío en el espacio de carga (19) en la zona exterior cerca de la pared del aislamiento (8).
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el fluido más frío se inyecta desde la tobera (13) en un dispositivo conductor (27) antes de la entrada en el espacio de carga (19), en donde en el dispositivo conductor (27) se genera un primer flujo rotacional, antes de que el dispositivo conductor (27) entregue el fluido más frío en el espacio de carga (19) en la zona exterior cerca de la pared del aislamiento (8).
- 65 13. Prensa isostática en caliente, que se compone de un recipiente a presión (1) con espacio de carga interior (19) y aislamiento (8) dispuesto en medio, en donde dentro del aislamiento (8) están dispuestos los elementos calefactores (4) y una carga (18) sobre una placa portante de carga (6), para la realización del procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dentro del recipiente a presión (1) está dispuesta al menos una línea (12) con conexión con al menos una tobera (13) en la zona interior y superior del espacio de carga (19), en donde la línea (12) se abastece con fluido con una temperatura más baja que el fluido en el espacio de carga (19) y/o la carga (18).

14. Prensa isostática en caliente según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la dirección de salida de la tobera (13) está dispuesta horizontalmente y/o tangencialmente respecto al eje central (26) del recipiente a presión (1).
- 5 15. Prensa isostática en caliente según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la dirección de salida de la tobera (13) está dispuesta tangencialmente respecto al eje central (26) e inclinada hacia abajo o hacia arriba fuera de la horizontal.
- 10 16. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 15, **caracterizada porque** la línea (12) conduce a y/o a través del espacio de fondo (22).
- 15 17. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 16, **caracterizada porque** en el espacio de fondo (22) está dispuesto un dispositivo de recirculación (5) para la alimentación de la línea (12) con fluido desde el espacio de fondo (22).
- 20 18. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 17, **caracterizada porque** en el espacio de fondo (22) está dispuesta la entrada (25) para el suministro del fluido enfriado.
- 25 19. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 18, **caracterizada porque** en el espacio de fondo (22) está dispuesta una salida (24), que está conectada con un refrigerador de fluido (10) y/o un compresor (11) fuera del recipiente a presión (1) y finalmente con la entrada (25).
- 30 20. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 19, **caracterizada porque** en el espacio de fondo (22) está dispuesta una bomba eyectora, que se compone de un tubo de aspiración (15) y una tobera Venturi (16), en donde el tubo de aspiración está conectado con la entrada (25).
- 35 21. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 20, **caracterizada porque** el aislamiento (8) presenta en el lado exterior una chapa conductora (21) perforada arriba y abajo para la formación de un intersticio anular (9).
- 40 22. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 21, **caracterizada porque** en el aislamiento (8) entre el espacio de carga (19) y el espacio de fondo (22) están dispuestos pasos (14).
23. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 22, **caracterizada porque** entre el espacio de carga (19) y/o el espacio anular (17) y el espacio de fondo (22) están dispuestos pasos (7).
24. Prensa isostática en caliente según una o varias de las reivindicaciones anteriores 13 a 23, **caracterizada porque** entre el espacio de carga (19) y la tobera (13) está dispuesto un dispositivo conductor (27) a partir de al menos una chapa horizontal.

Fig.1

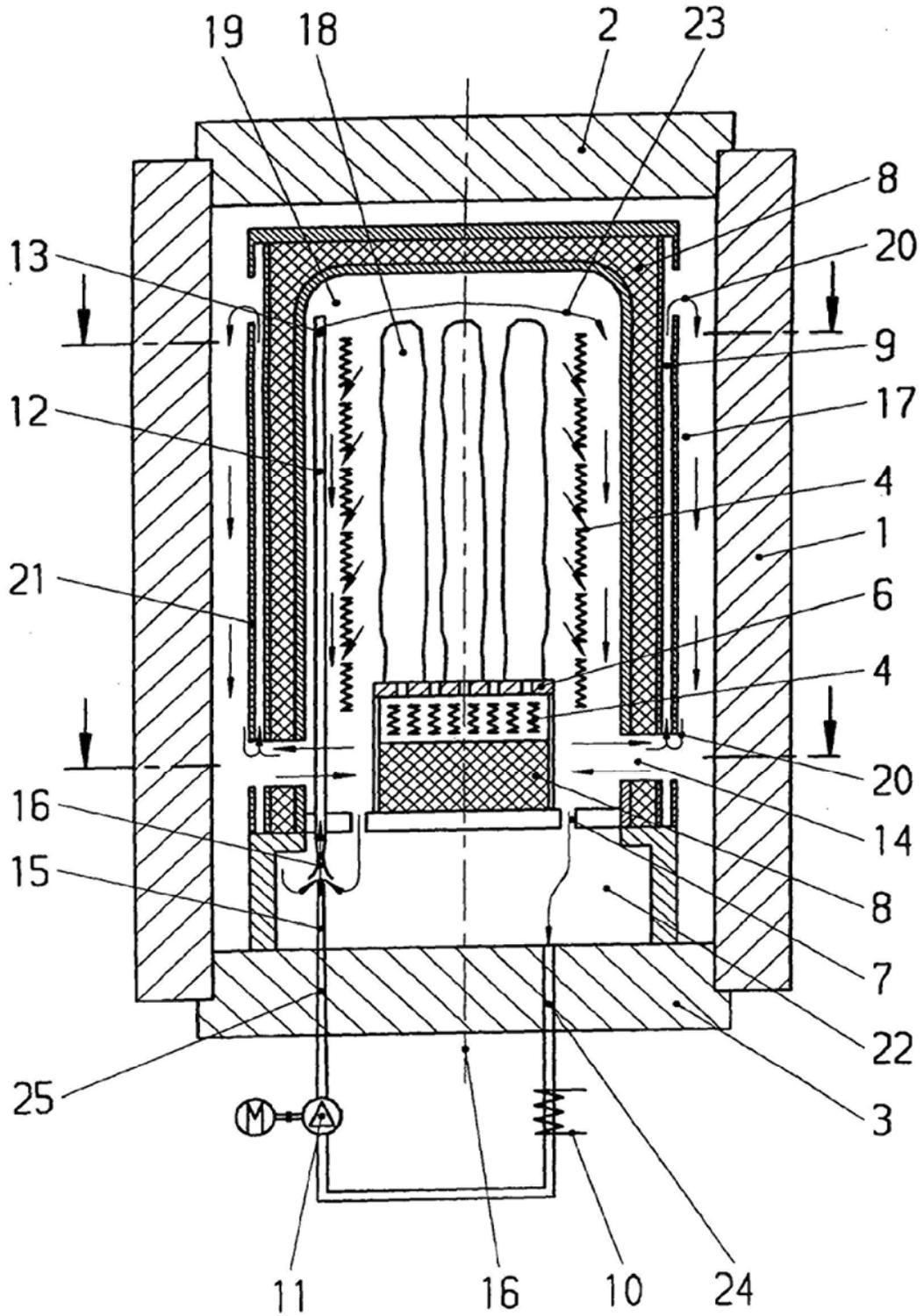


Fig.2

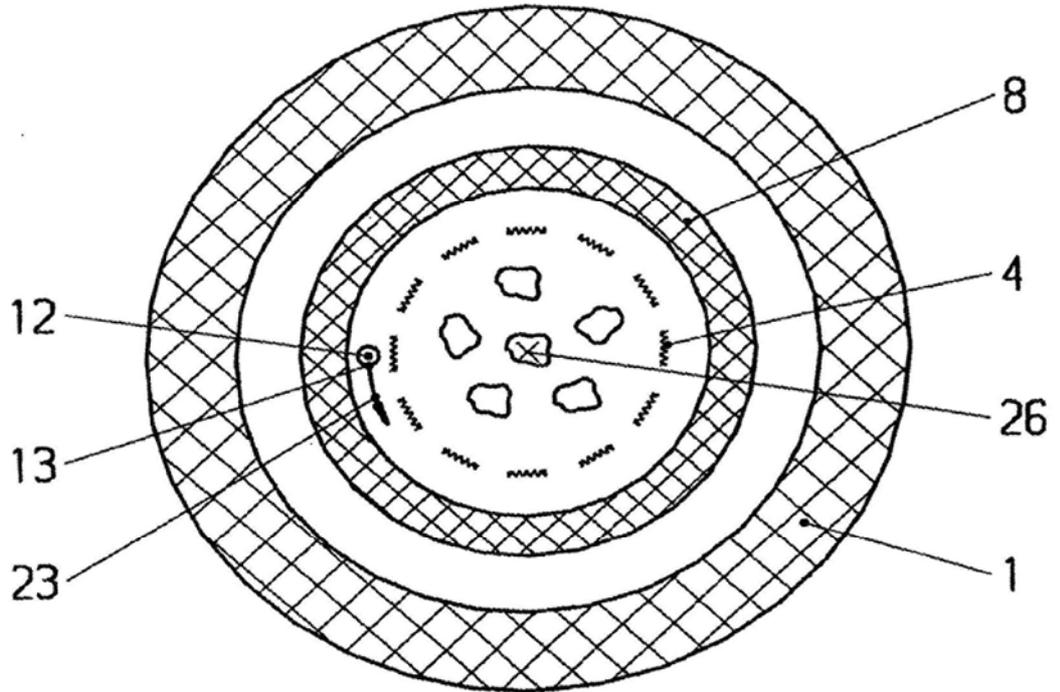


Fig.3

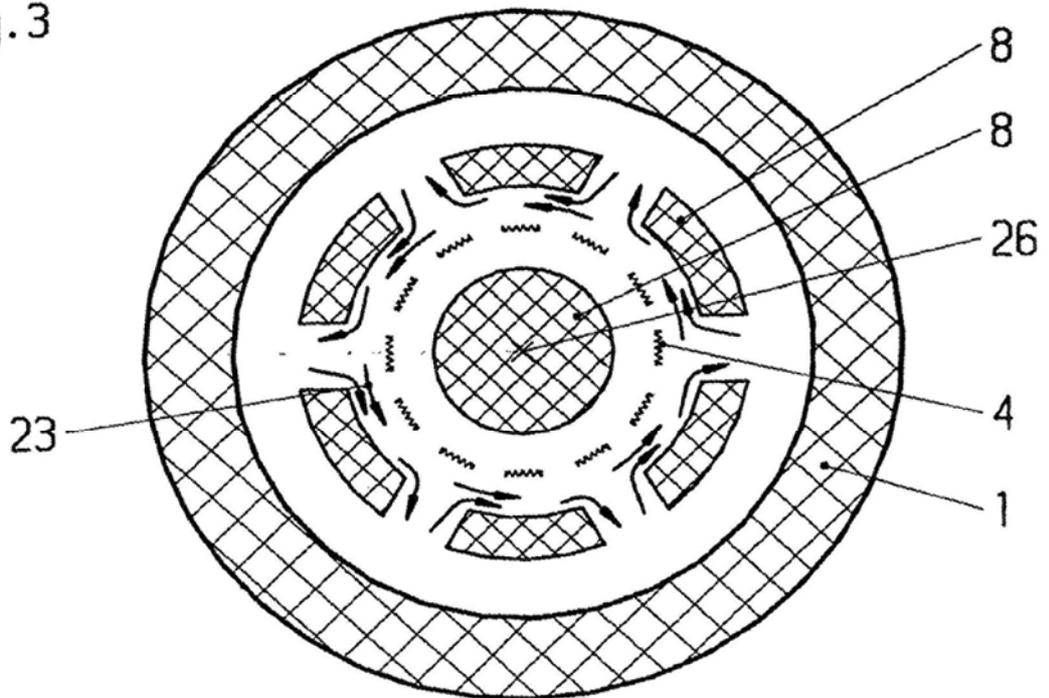


Fig. 4a

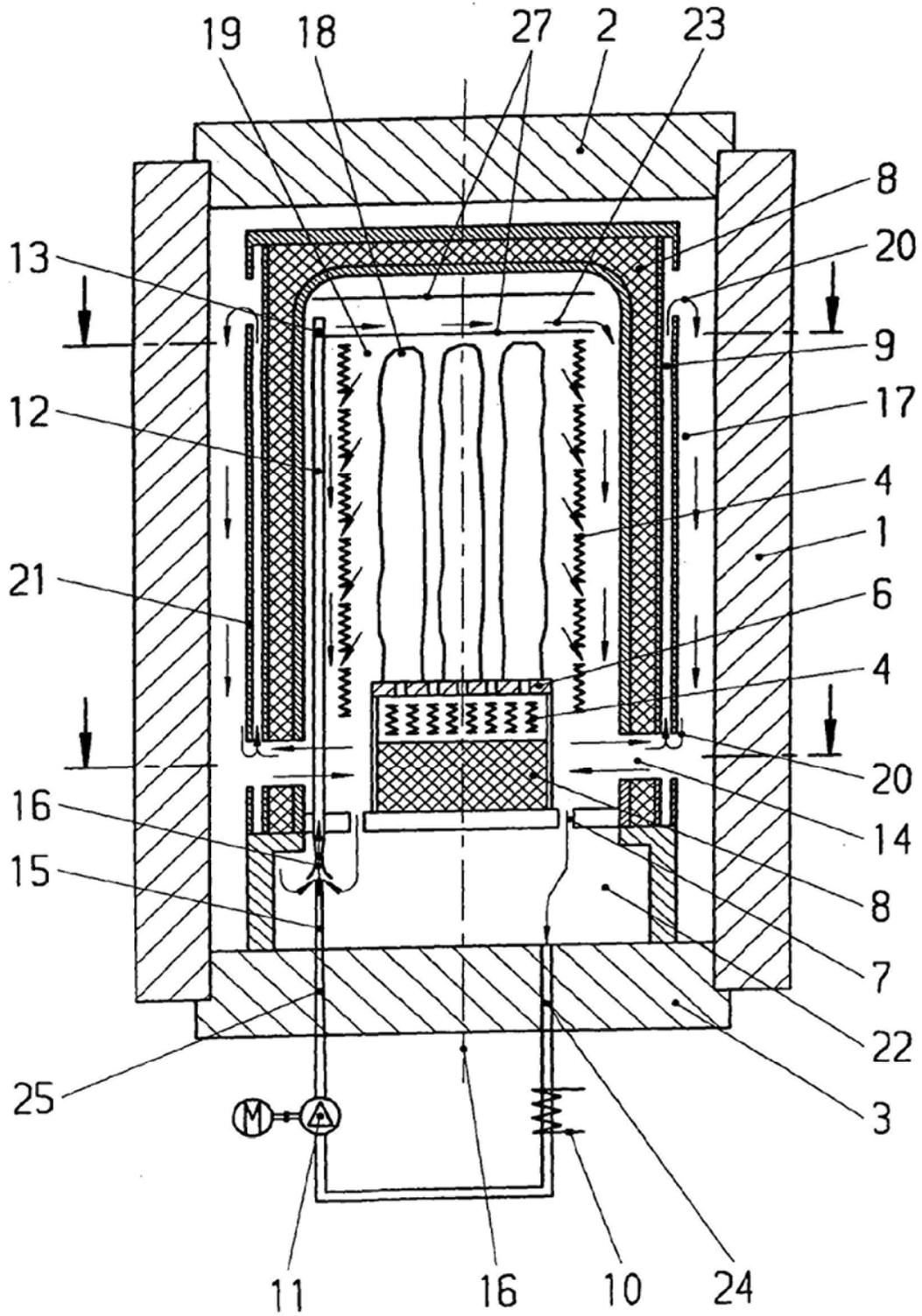


Fig. 4b

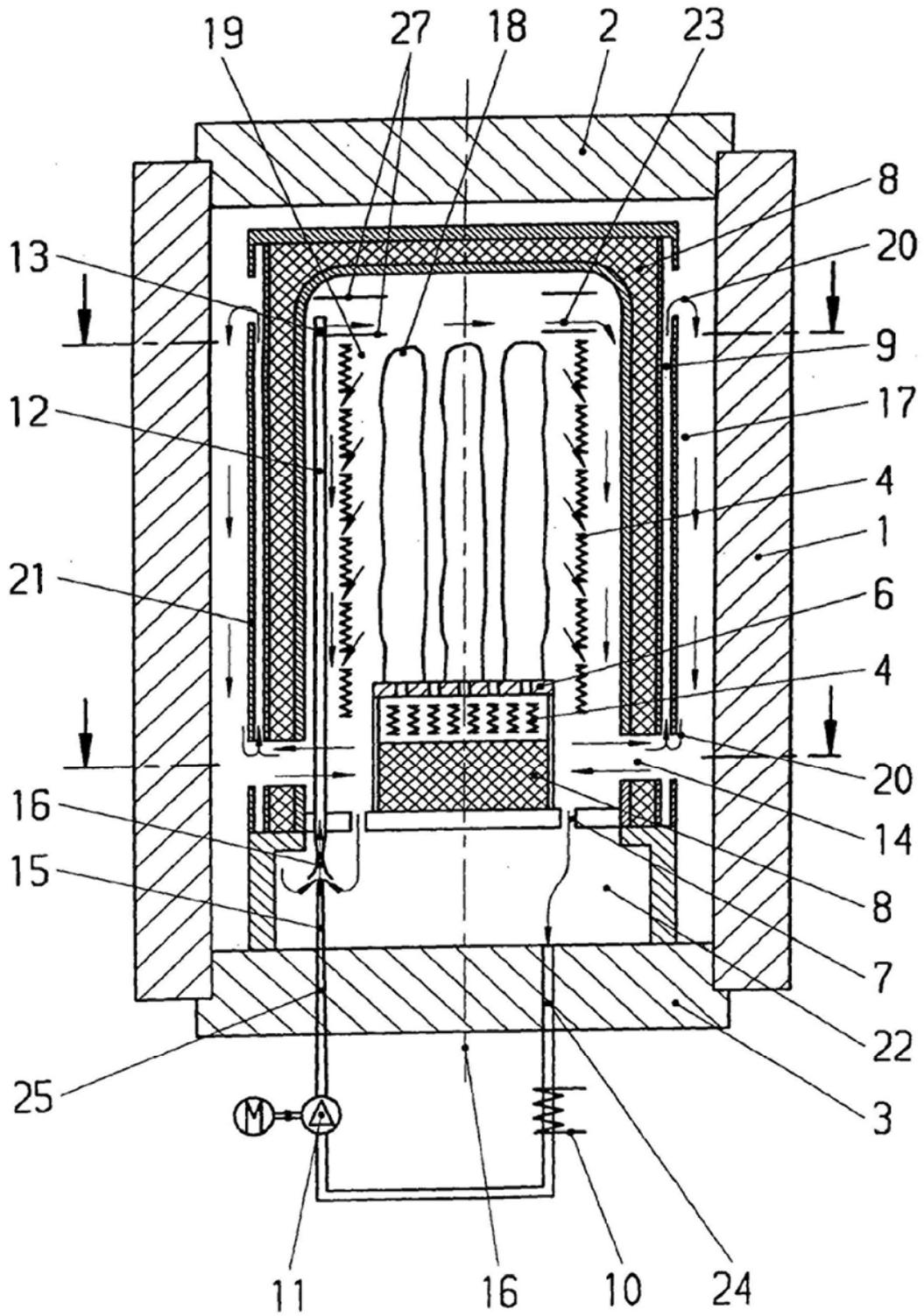


Fig.5

