

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 507**

51 Int. Cl.:

F27B 1/00 (2006.01)

F27B 1/16 (2006.01)

C04B 2/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09171865 .0**

96 Fecha de presentación: **30.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2180280**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2010**

54 Título: **Horno de cuba anular**

30 Prioridad:
24.10.2008 DE 102008053136

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.04.2012

73 Titular/es:
**MAERZ OFENBAU AG
RICHARD-WAGNER-STR. 28
8027 ZURICH, CH**

72 Inventor/es:
Piringer, Hannes

74 Agente/Representante:
Toro Gordillo, Francisco Javier

ES 2 379 507 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 cuba anular

5 La invención se refiere a un horno de cuba anular así como a un procedimiento para quemar material fragmentado en un horno de cuba anular.

10 Los hornos de cuba anular se utilizan habitualmente para quemar piedra caliza, dolomita y similares y presentan un cilindro externo y un cilindro interno que forman una cuba anular para el material a quemar. Además están dispuestas en al menos un plano de quemador cámaras de combustión en el cilindro externo que se hacen funcionar habitualmente con combustibles gaseosos y/o líquidos. Debido a los precios crecientes de estos recursos energéticos es deseable utilizar también combustibles sólidos, particularmente carbón o lignito, en hornos de cuba anular.

15 Por el documento EP-A1-0 139 025 se conoce un horno de cuba anular adecuado para la utilización de carbón. Sin embargo, si un horno de cuba anular de este tipo se calienta con una parte demasiado alta de combustibles sólidos, esto puede conducir a las siguientes desventajas:

- 20 - sobrecalentamiento del revestimiento del horno en el área de la bóveda de la cámara de combustión por una generación de calor demasiado alta y demasiado local;
- depósitos de material en el área del cilindro interno por una combustión mala del combustible en la zona de combustión de flujo recto;
- sobrecalentamiento local e incluso sinterización del artículo de combustión en la zona de combustión de flujo recto y en la zona de combustión de flujo invertido;
- 25 - para mantener limitado el sobrecalentamiento local se requiere un alto exceso de aire que condiciona una alta temperatura de gas de escape y un alto consumo de energía;
- debido a sobrecalentamiento local se produce una peor calidad de producto.

30 El documento EP 1 669 709 A1 describe un horno de cuba anular con varias barras de combustión que forman respectivamente el cierre lateral de cámaras de combustión, estando provistas las barras de combustión de lanzas de combustión adicionales.

35 Por el documento EP 0 139 025 A1 se conoce un horno de cuba anular dividido en área de flujo recto y área de flujo invertido con varias cámaras de combustión. Además, los documentos DE 22 27 516 A1 y JP 56 173637 U describen hornos de cuba que suministran el combustible mediante lanzas de combustión que se pueden desplazar.

40 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de indicar un horno de cuba anular y un procedimiento para quemar material fragmentado en un horno de cuba anular en el que se puedan evitar incluso con una utilización de combustible sólido sobrecalentamientos en el área de las cámaras de combustión y se pueda garantizar una alta calidad de producto.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante las características de las reivindicaciones 1 y 7.

45 El horno de cuba anular de acuerdo con la invención para quemar material fragmentado está compuesto esencialmente de un cilindro externo y un cilindro interno, que forman una cuba anular para el material a quemar así como varias cámaras de combustión dispuestas en al menos un plano de quemador en el cilindro externo, presentando el horno de cuba anular al menos un área de flujo recto y un área de flujo invertido. Además están conducidas lanzas de combustión adicionales a través del cilindro externo, que están dispuestas en la vista superior entre cámaras de combustión adyacentes y las lanzas de combustión adicionales están dispuestas en la cuba anular de forma desplazable y estando previstas las cámaras de combustión con las lanzas de combustión adicionales al menos en el área de flujo recto.

55 En el procedimiento de acuerdo con la invención se quema combustible en las cámaras de combustión de un horno de cuba anular de este tipo. Además se suministra combustible adicional mediante lanzas de combustión adicionales a través del cilindro externo y en la vista superior entre cámaras de combustión adyacentes y las lanzas de combustión adicionales se hacen funcionar al menos en el área de flujo recto y se pueden desplazar.

60 Mediante las lanzas de combustión adicionales se puede distribuir mejor el combustible, de tal manera que se pueden evitar sobrecalentamientos locales en el área de las cámaras de combustión. Además, una distribución más uniforme del combustible conduce a una combustión mejor, de tal manera que no se producen depósitos de material en el área del cilindro interno. Además se evitan sobrecalentamientos locales o sinterizaciones del artículo de combustión mediante una distribución más uniforme del combustible, de tal manera que se garantiza una alta calidad de producto. Mediante la mejor distribución del combustible, además, ya no se requiere que el aire tenga que asumir, además de la combustión del combustible, también una función de enfriamiento para las cámaras de combustión.

Las demás configuraciones de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

5 Las lanzas de combustión adicionales están dispuestas de forma apropiada en el al menos un plano de quemador entre las cámaras de combustión, de tal manera que se puede configurar de manera uniforme la llama a lo largo de toda la altura de la zona de combustión.

De forma apropiada están previstos al menos dos planos de quemador con cámaras de combustión y lanzas de combustión adicionales dispuestas entremedias.

10 De acuerdo con una configuración particular de la invención puede proporcionarse en cada cámara de combustión un quemador que desemboca horizontal u oblicuamente en la cuba anular. Las lanzas de combustión adicionales están dispuestas preferentemente de manera desplazable radialmente. Además pueden configurarse de forma refrigerada o no refrigerada.

15 En el procedimiento de acuerdo con la invención para quemar material fragmentado se quema combustible sólido y/o líquido tanto en las cámaras de combustión como mediante las lanzas de combustión adicionales. Además se suministra a las lanzas de combustión adicionales aire de combustión precalentado o no precalentado. Una parte del aire de combustión suministrado a las lanzas de combustión adicionales puede formarse a este respecto por el gas residual que se produce en el horno de cuba anular.

20 De acuerdo con una opción adicional puede determinarse la temperatura en las cámaras de combustión y la distribución del combustible entre las cámaras de combustión y las lanzas de combustión adicionales puede regularse dependiendo de la temperatura en las cámaras de combustión. De esta manera se puede garantizar que no se produzcan sobrecalentamientos en las cámaras de combustión.

25 Se explican otras ventajas y configuraciones de la invención a continuación con más detalle mediante la descripción y el dibujo.

En el dibujo se muestra

30 En la Figura 1, un corte vertical de un horno de cuba anular de acuerdo con la invención a lo largo de la línea A-A de la Figura 2,

En la Figura 2, una representación del corte del horno de cuba anular a lo largo de la línea B-B de la Figura 1,

35 En la Figura 3, una representación del corte en el área de la cuba anular a lo largo de la línea C-C de la Figura 2 y

En la Figura 4, una representación del corte de una lanza de combustión adicional.

40 El horno de cuba anular representado en las Figuras 1 a 3 está compuesto esencialmente de un cilindro externo 1 orientado verticalmente y un cilindro interno 2, que forman una cuba anular 3 para el material 4 a quemar. Además están previstos en el ejemplo de realización representado dos planos de quemador con cámaras de combustión 5 o 6 dispuestas en el cilindro externo 1.

45 En el plano de quemador superior e inferior están dispuestas respectivamente cuatro cámaras de combustión 5 o 6 distribuidas de manera uniforme a lo largo de la periferia. Sin embargo, también se pueden proporcionar más o menos, particularmente de tres a seis cámaras de combustión.

50 Directamente por encima de las cámaras de combustión 5, 6 se extienden puentes 7, 8 entre el cilindro externo 1 y el cilindro interno 2 para servir de apoyo al cilindro interno 2.

El cilindro interno 2 está configurado de manera hueca y contiene en su pared aberturas 9, a través de las cuales puede fluir el gas de circulación 10 desde la cuba anular 3 y desviarse a través de conducciones 1 a al menos uno de los puentes 7.

55 Las cámaras de combustión 5, 6 se exponen, por un lado, a combustible 12 y, por otro lado, a aire de combustión 13, pudiéndose usar como aire de combustión también una parte del gas de circulación 10 desviado. El gas de escape 14 que se produce de las cámaras de combustión superiores 5 se desvía esencialmente hacia arriba en la cuba anular y en ese lugar fluye en flujo invertido al material 4 tratado. Por tanto, el área superior de la cuba anular también se denomina área de flujo invertido 3a.

60 El aire de combustión suministrado a las cámaras de combustión inferiores 6 se evacua parcialmente como gas de escape 14 hacia arriba y parcialmente como gas de circulación 10 hacia abajo y después a través del cilindro interno 2 (véase particularmente las Figuras 1 y 3). Por tanto, el área inferior de la cuba anular también se denomina área de flujo recto 3b.

65 En cada cámara de combustión están previstos quemadores no representados con más detalle, que desembocan

horizontal u oblicuamente en la cuba anular. El gas de escape 14 que se produce se desvía de forma habitual en el área superior de la cuba anular.

5 Además de las cámaras de combustión están previstas lanzas de combustión 15, 16 adicionales, que están conducidas a través del cilindro externo 1 y que están dispuestas en la vista superior (véase la Figura 2) entre las cámaras de combustión 5 o 6. En el ejemplo de realización representado, las lanzas de combustión 15 adicionales están dispuestas en un plano de quemador con la cámara de combustión 5 y las lanzas de combustión 16 adicionales en un plano de quemador con la cámara de combustión 6. Por tanto, las lanzas de combustión 15, 16 adicionales se introducen en la cuba anular 3 y, de este modo, en el interior de la carga de material. Las lanzas de combustión adicionales se exponen particularmente a combustible líquido y/o sólido así como a aire de combustión. Como aire de combustión se usa particularmente aire de combustión precalentado o no precalentado, que se forma en parte por el gas de circulación 10 o incluso por un gas de refrigeración 17, que se usó para el enfriamiento del cilindro interno 2 y que se desvió a través de una conducción 18.

15 Las lanzas de combustión 15, 16 adicionales se pueden graduar preferentemente de forma radial, de tal manera que se puede disponer la posición de sus desembocaduras en el material a tratar 4 de tal forma que se produce en el correspondiente plano de quemador una temperatura de combustión considerablemente uniforme. Por tanto, el combustible a quemar en las cámaras de combustión puede reducirse mediante las lanzas de combustión adicionales, de tal forma que se puedan evitar sobrecalentamientos del revestimiento del horno en el área de las cámaras de combustión. Entonces ya no se pueden comprobar sobrecalentamientos locales ni posibles sinterizaciones del artículo de combustión.

20 Mediante la Figura 4 se describe a continuación con más detalle la lanza de combustión adicional 15, pudiéndose aplicar la descripción también a la lanza de combustión adicional 16.

25 La lanza de combustión adicional está compuesta esencialmente de un tubo de combustión 15a, que está rodeado por una cubierta de refrigeración 15b, que presenta tubuladuras de conexión 15c, 15d para el paso de un líquido de refrigeración 15e. En lanzas de combustión en las que es de esperar una menor exposición a temperatura puede usarse en lugar de una cubierta de refrigeración para la correspondiente área de lanza también un material resistente a calor.

30 El tubo de combustión 15a tiene una tubuladura de conexión 15f para la alimentación de aire de combustión 15i primario y está provisto en el interior de un tubo de combustible 15j para el suministro de combustible 15k.

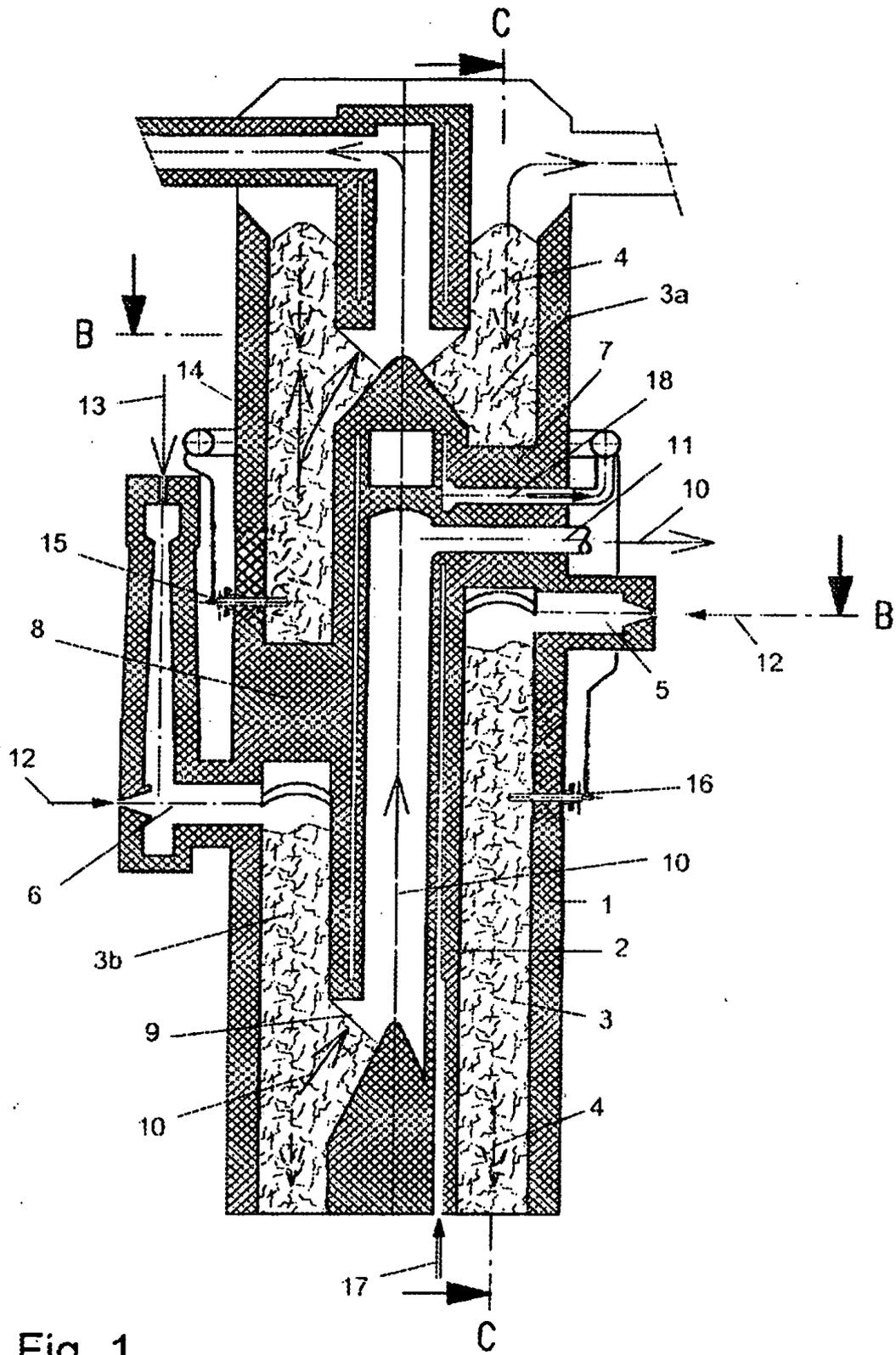
35 Las lanzas de combustión 15, 16 están conducidas de forma desplazable a través de una perforación de pared 15g en el cilindro externo 1 y se hermetizan hacia el exterior mediante una disposición de junta 15h a modo de prensaestopas.

40 De acuerdo con una opción adicional puede determinarse la temperatura en las cámaras de combustión mediante aparatos de medición de la temperatura (pirómetros) adecuados para regular la distribución de combustible entre las cámaras de combustión y las lanzas de combustión adicionales dependiendo de la temperatura en las cámaras de combustión. De este modo se puede garantizar que no se produzcan sobrecalentamientos en las cámaras de combustión.

45 Las lanzas de combustión adicionales 15, 16 posibilitan una distribución uniforme de la temperatura, de tal manera que se evitan sobrecalentamientos locales y se puede generar el material con una alta calidad de producto. También se puede reducir claramente el exceso de aire en el área de las cámaras de combustión, ya que el aire no tiene que asumir funciones de refrigeración, de tal manera que se puede disminuir el consumo de energía.

REIVINDICACIONES

1. Horno de cuba anular para quemar material fragmentado con un cilindro externo (1) y un cilindro interno (2), que forman una cuba anular (3) para el material a quemar (4) así como con varias cámaras de combustión (5, 6) dispuestas en al menos un plano de quemador en el cilindro externo, presentando el horno de cuba anular al menos un área de flujo recto (3b) y un área de flujo invertido (3a),
5 **caracterizado por que** están conducidas lanzas de combustión adicionales (15, 16) a través del cilindro externo (1), que están dispuestas en la vista superior entre cámaras de combustión (5, 6) adyacentes y las lanzas de combustión adicionales (15, 16) están dispuestas de forma desplazable en la cuba anular y estando previstas las cámaras de combustión (5, 6) con las lanzas de combustión adicionales (15, 16) al menos en el área de flujo recto.
2. Horno de cuba anular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las lanzas de combustión adicionales (15, 16) están dispuestas en el al menos un plano de quemador entre las cámaras de combustión (5, 6).
15
3. Horno de cuba anular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** están previstos al menos dos planos de quemador con cámaras de combustión (5, 6) y lanzas de combustión adicionales (15, 16) dispuestas entremedias.
20
4. Horno de cuba anular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en cada cámara de combustión (5, 6) está previsto un quemador que desemboca horizontal u oblicuamente en la cuba anular (3).
25
5. Horno de cuba anular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las lanzas de combustión adicionales (15, 16) están dispuestas de forma radialmente desplazable en la cuba anular.
30
6. Horno de cuba anular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las lanzas de combustión adicionales (15, 16) están configuradas de forma refrigerada.
35
7. Procedimiento para quemar material fragmentado en un horno de cuba anular con un cilindro externo (1) y un cilindro interno (2) que forman una cuba anular para el material a quemar (4) así como con varias cámaras de combustión (5, 6) dispuestas en al menos un plano de quemador en el cilindro externo, quemándose combustible en las cámaras de combustión, haciéndose funcionar el horno de cuba anular con al menos un área de flujo recto (3b) y un área de flujo invertido (3a),
40 **caracterizado por que** mediante lanzas de combustión adicionales (15, 16) se suministra combustible adicional a través del cilindro externo (1) y en la vista superior entre cámaras de combustión (5, 6) adyacentes y las lanzas de combustión adicionales (15, 16) se hacen funcionar al menos en el área de flujo recto y se pueden desplazar.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** tanto en las cámaras de combustión (5, 6) como mediante las lanzas de combustión adicionales (15, 16) se quema combustible sólido y/o líquido.
45
9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** se suministra aire de combustión a las lanzas de combustión adicionales (15, 16).
50
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** se suministra aire de combustión precalentado a las lanzas de combustión adicionales (15, 16).
55
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** se suministra aire de combustión no precalentado a las lanzas de combustión adicionales (15, 16).
60
12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** una parte del aire de combustión suministrado a las lanzas de combustión adicionales (15, 16) se forma por gas residual que se produce en el horno de cuba anular.
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** se determina la temperatura en las cámaras de combustión y se regula la distribución de combustible entre las cámaras de combustión y las lanzas de combustión adicionales dependiendo de la temperatura en las cámaras de combustión.



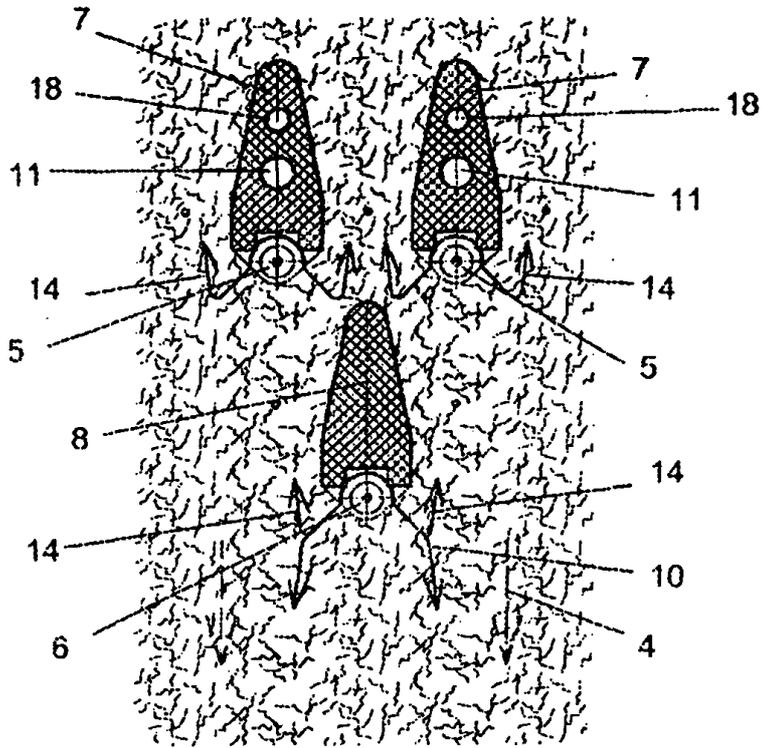


Fig. 3

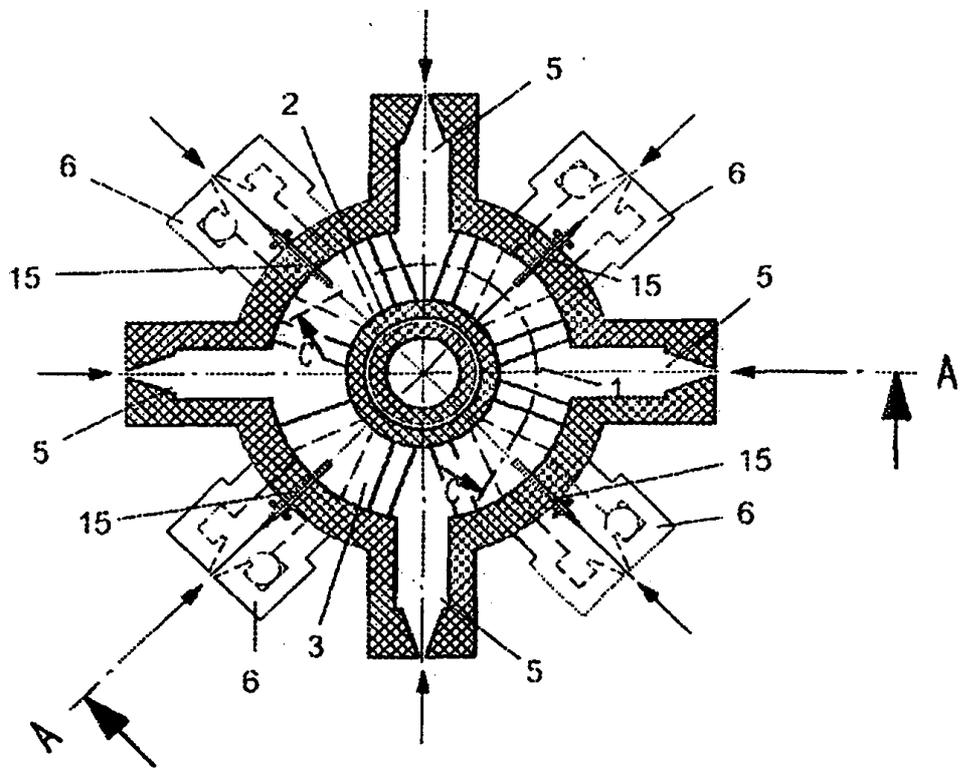


Fig. 2

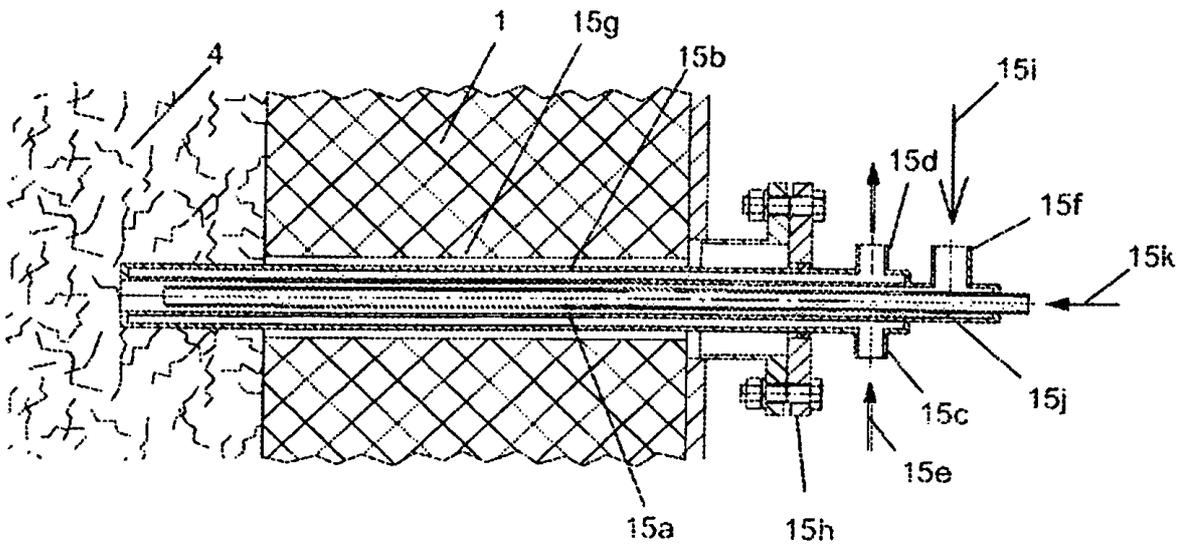


Fig. 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

Documentos de patentes citadas en la descripción

- EP 0139025 A1 [0003] [0005]
- EP 1669709 A1 [0004]
- DE 2227516 A1 [0005]
- JP 56173637 U [0005]