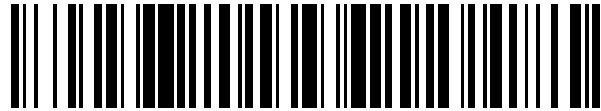


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 986**

51 Int. Cl.:

F22G 1/16 (2006.01)

F22G 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2010 E 10848005 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2549180**

54 Título: **Tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado**

30 Prioridad:

16.03.2010 JP 2010059735

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

12.01.2016

73 Titular/es:

**MASDAC CO., LTD. (100.0%)
1-27-20 Kotesashimotomachi
Tokorozawa, Saitama 359-1147, JP**

72 Inventor/es:

**MASUDA, FUMIHARU;
SANDA, SHUICHI;
HAYANO, TAKESHI;
YAMAMOTO, TADASHI y
ARAKAWA, MASANORI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 555 986 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

Tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado, y más en concreto se refiere a una tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado que disipa poco calor, ahorra energía, y requiere poco espacio.

Técnica anterior

10 El vapor sobrecalentado es vapor que se obtiene mediante el calentamiento adicional de vapor (vapor saturado) a 100 °C y a presión atmosférica. El vapor sobrecalentado tiene ventajas únicas cuando se utiliza para fines tales como calentar, quemar, asar, carbonizar o esterilizar, haciendo que los fabricantes de diversos ámbitos, entre ellos alimentos, atención sanitaria y aparatos relacionados con el medio ambiente, presten atención al mismo. Si el vapor sobrecalentado se pone en contacto con un objeto cuya temperatura es de 100 °C o inferior, se condensa en agua y genera una gran cantidad de calor que se transfiere al objeto. Además, el vapor sobrecalentado puede secar y quemar objetos si su temperatura es superior a 100 °C, ya que se encuentra en estado gaseoso si su temperatura es superior a 100 °C. Por otra parte, el vapor sobrecalentado tiene una alta capacidad calorífica por unidad de volumen en comparación con el aire o el gas de escape a alta temperatura, por lo que una pequeña cantidad de vapor sobrecalentado puede secar o quemar un objeto en un periodo de tiempo corto.

20 Un horno de vapor sobrecalentado cocina alimentos soplando directamente vapor a 100 °C o por encima de esta temperatura a los alimentos. El vapor se pone en contacto con los alimentos a cocinar y los rodea, a fin de reducir el tiempo necesario para calentarlos. En la técnica convencional, como se describe en la solicitud de patente japonesa no examinada 2003-262338, una tobera rociadora de vapor sobrecalentado y un generador de vapor sobrecalentado se instalan por separado, y el generador de vapor sobrecalentado se conecta a la tobera rociadora mediante un tubo con el fin de enviar vapor sobrecalentado a través del tubo desde el generador hasta la tobera.

Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa no examinada 2003-262338

25 Resumen de la invención

Problemas técnicos a resolver

30 Debido a que el vapor sobrecalentado tiene una gran cantidad de calor, gran parte del calor se puede perder mientras el vapor sobrecalentado pasa a través del tubo. Con el fin de compensar tal disminución de la temperatura, es necesario mantener la temperatura del vapor sobrecalentado muy alta, lo que requiere que el generador vapor sobrecalentado sea grande, por lo que el sitio de instalación para un horno de vapor sobrecalentado debe ser grande, limitando así el número de posibles sitios de instalación. De acuerdo con ello, se ha deseado un generador de vapor sobrecalentado que sea pequeño y que pueda montarse fácilmente en un horno industrial.

Solución a los problemas

35 El objeto de la presente invención es proporcionar una tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado que disipe poco calor, que reduzca al mínimo tanto la cantidad de energía necesaria para su uso como el espacio necesario, resolviendo así los problemas anteriores de la técnica convencional. La tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de la presente invención está configurada de tal manera que el vapor saturado a 100 °C tomado de un tubo de admisión de vapor previsto en el lado de entrada de la tobera es calentado y luego rociado desde una tobera de soplado prevista en el lado de salida de la tobera, y comprende un primer tubo de vapor, un segundo tubo de vapor, un tercer tubo de vapor y un cuarto tubo de vapor que están dispuestos concéntricamente desde dentro hacia fuera; una sección de prevención de elevación de temperatura que esparce vapor de manera periférica desde un tubo de admisión de vapor hasta el centro de dicho lado de entrada de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado, enviando dicho vapor hacia el espacio situado entre el tercer tubo de vapor y el cuarto tubo de vapor; una conexión de salida que está prevista en el lado de salida de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado y que recibe vapor del primer tubo de vapor; una tobera de soplado que está conectada a la conexión de salida; múltiples calentadores eléctricos que están dispuestos en el espacio que está situado entre el segundo tubo de vapor y el tercer tubo de vapor y cuyas secciones selladas atraviesan la sección de prevención de elevación de temperatura antes mencionada y sobresalen hacia el exterior; una primera sección de bucle de retorno que está prevista en el lado de salida de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado y que conecta el espacio entre el tercer tubo de vapor y el cuarto tubo de vapor con el espacio entre el primer tubo de vapor y el segundo tubo de vapor; y una segunda sección de bucle de retorno que está prevista en el lado de entrada de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado y que conecta el espacio entre el primer tubo de vapor y el segundo tubo de vapor con el interior del primer tubo de vapor.

Además, un sensor de temperatura de vapor sobrecalentado está previsto en la conexión de salida.

La tobera de soplado está formada por una serie de tubos conectados (en lo sucesivo "tubos conectados") que tienen múltiples orificios de escape de vapor, y dos entradas de los tubos conectados están conectadas a dos salidas previstas en la conexión de salida.

5 Efectos beneficiosos de la invención

La tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de la presente invención puede reducir la pérdida de calor debida a la disipación de calor causada por el movimiento del vapor, ya que un calentador de vapor sobrecalentado está íntegramente incorporado en la tobera. La presente invención es una tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado compacta que economiza espacio debido a que la tobera está estructurada de manera que múltiples tubos de vapor están dispuestos en círculos concéntricos, y en el espacio que hay entre el segundo tubo de vapor y el tercer tubo de vapor están incorporados calentadores eléctricos, con lo cual el vapor se calienta entre esos tubos de vapor. La tobera de la presente invención redirige vapor a su parte central desde su periferia después de que el vapor vuelve de nuevo a su sección de bucle de retorno, por lo que el vapor sobrecalentado a alta temperatura en el tubo más interno está en efecto rodeado por el vapor redirigido, realizándose así una tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado que ahorra energía y que evita la pérdida de calor. Esta sección de prevención de elevación de temperatura está estructurada de manera que el vapor suministrado al centro del lado de entrada esparce vapor de manera periférica, de modo que los lados de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado pueden aislarse térmicamente. Además, las secciones selladas en la punta de los calentadores eléctricos están estructuradas de manera que atraviesan la sección de prevención de elevación de temperatura y sobresalen hacia el exterior, de modo que se impide que la temperatura de la sección sellada sea más alta que la temperatura del vapor antes de ser sobrecalentado, dando esto como resultado que la sección sellada tenga menos fallos.

Debido a que un sensor de temperatura de vapor sobrecalentado está previsto en la conexión de salida, la corriente eléctrica a transmitir a los calentadores eléctricos puede ser controlada de modo que el vapor sobrecalentado se mantenga a una temperatura específica. Por tanto, se realiza el control preciso de la temperatura y se evita el calentamiento innecesario del vapor, lo que proporciona una tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado que ahorra energía.

Debido a que el vapor se rocía desde múltiples orificios de evacuación de los tubos conectados en lugar de, desde la abertura extrema de una tobera de soplado de tipo de extremo abierto, la presión de rociado puede mantenerse constante y la temperatura dentro del horno puede mantenerse en un nivel específico.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal de la tobera de calentamiento vapor sobrecalentado de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal por la sección A - A de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de la figura 1.

35 La figura 3 es una vista en sección transversal por la sección B - B de la tobera de calentamiento vapor sobrecalentado de la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva del tercer tubo de vapor en el que se incorpora un calentador eléctrico.

La figura 5 es una vista en perspectiva de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de la figura 1 vista desde el lado del tubo de admisión de vapor.

40 La figura 6 es una vista en perspectiva de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de la figura 1 vista desde el lado de la tobera de soplado.

Descripción de las realizaciones preferidas

La tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas, se explicará ahora en detalle con referencia a los dibujos.

45 **Ejemplo**

La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 de la presente invención. Como se muestra en la figura 1, la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 comprende un primer tubo de vapor 3a, un segundo tubo de vapor 3b, un tercer tubo de vapor 3c y un cuarto tubo de vapor 3d que están dispuestos concéntricamente desde dentro hacia fuera. La sección de prevención de elevación de temperatura 2 esparce el vapor de manera periférica desde el tubo de admisión de vapor 23 hasta el

centro del lado de entrada de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 y envía el vapor al espacio situado entre el tercer tubo de vapor 3c y el cuarto tubo de vapor 3d. Debido a que la temperatura del vapor permite que la sección de prevención de calentamiento mantenga la temperatura del lado de entrada de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100, la temperatura dentro de la tobera se puede mantener en un nivel específico, es decir, se evita la pérdida de calor. Una conexión de salida 13 está prevista en el lado de salida de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 para recibir el vapor procedente del primer tubo de vapor 3a. La tobera de soplado 6 está conectada a la conexión de salida 13.

Como se muestra en la figura 1, múltiples calentadores eléctricos 5 están dispuestos en el espacio que está situado entre el segundo tubo de vapor 3b y el tercer tubo de vapor 3c, y las secciones selladas 11 de los calentadores eléctricos 5 están previstas separadas del cuerpo de la tobera de manera que se mantiene la distancia de CE mostrada en la figura 1. Por otra parte, los calentadores eléctricos 5 están formados de manera que las secciones selladas 11 atraviesan la sección de prevención de elevación de temperatura 2 y sobresalen hacia el exterior. Esto evita que la temperatura de las secciones selladas 11 sea más alta que la temperatura del vapor antes de que sea sobrecalentado. La primera sección de bucle de retorno 24, que está prevista en dicho lado de salida, conecta el espacio entre el tercer tubo de vapor 3c y el cuarto tubo de vapor 3d con el espacio entre el primer tubo de vapor 3a y el segundo tubo de vapor 3b. La segunda sección de bucle de retorno 25, que está prevista en dicho lado de entrada, conecta el espacio entre el primer tubo de vapor 3c y el segundo tubo de vapor 3b con el interior del primer tubo de vapor.

Un sensor de temperatura de vapor sobrecalentado 8, que está previsto en la conexión de salida 13, supervisa la temperatura del vapor sobrecalentado y controla la corriente eléctrica a transmitir a los calentadores eléctricos 5, de manera que el vapor sobrecalentado se puede generar a una temperatura específica. Un material aislante 9 está enrollado alrededor del exterior del cuarto tubo de vapor 3d, y el exterior de dicho material aislante 9 está cubierto con una carcasa 10. Cada uno de los calentadores eléctricos 5 tiene un termopar interno que sirve de sensor de temperatura, y los calentadores eléctricos 5 tienen forma de tubo, de manera que pueden calentar la zona circundante a una temperatura uniforme. La tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 está hecha totalmente de acero inoxidable para que sea resistente a la corrosión. Además, la totalidad de las circunferencias de las piezas unidas de las partes a través de las cuales pasa el vapor, se sueldan con el fin de evitar que salga agua.

Como se muestra en la figura 1, la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 se fija en un horno de manera que dicha tobera 100 se inserta en una abertura cilíndrica 18 prevista en una capa termoaislante 20 entre la pared interna del horno 15 y una pared exterior 16, y una brida 12 se atornilla a la pared exterior 16. La parte exterior de la capa termoaislante 20 es el interior del horno. Si dicha tobera 100 se inserta en la capa termoaislante 20, la tobera de soplado 6, en la punta de dicha tobera 100, sobresale hacia el interior del horno desde la pared interior 15 del horno. Un escudo protector 19 está previsto en la pared interior 15 para cubrir la conexión de salida 13 que está expuesta dentro del horno.

La abertura cilíndrica 18 tiene un diámetro de 130 mm. La capa termoaislante 20 tiene un espesor de 200 mm. Una cubierta de horno cilíndrica 17 está prevista fuera de la pared exterior 16 del horno a una distancia de 320 mm desde dicha pared exterior. En consecuencia, la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 puede acomodarse dentro de un espacio que tiene una longitud de 520 mm (= 320 mm + 200 mm).

La tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 tiene una parte calentada cuya longitud es de 400 mm. El diámetro de la carcasa 10 es de unos 115 mm. El calentador eléctrico 5 es de tipo trifásico de 200 voltios, lo que hace posible el uso de entre 0,35 kW y 1,00 kW por línea. Seis calentadores eléctricos 5 están dispuestos circunferencialmente con la misma cantidad de espacio entre ellos. El número de calentadores eléctricos utilizados puede reducirse a tres o aumentarse a nueve. El tubo de admisión de vapor 23 tiene un flujo de vapor de 0 Kg/h - 45 Kg/h. El vapor sobrecalentado de la tobera de soplado 6 tiene una temperatura de entre 100 °C y 400 °C. Sin embargo, las dimensiones y valores nominales anteriores sólo tienen fines ilustrativos y la presente invención no se limita a los mismos.

La figura 2 es una vista en sección transversal por la sección A - A de la figura 1. La sección A - A muestra una sección transversal de la sección de prevención de elevación de temperatura 2. El primer tubo de vapor 3a, el segundo tubo de vapor 3b y el tercer tubo de vapor 3c se muestran con líneas de trazos porque están dispuestos detrás de la placa de base de la sección de prevención de elevación de temperatura 2. El vapor se suministra al centro de la tobera, se esparce periféricamente y se dirige hacia el espacio que hay entre el tercer tubo de vapor 3c y el cuarto tubo de vapor 3d. En la sección de prevención de elevación de temperatura 2, las secciones selladas 11 de los calentadores eléctricos 5 atraviesan la sección de prevención de elevación de temperatura 2 y sobresalen hacia el exterior del lado de entrada. Ya que el vapor saturado a aproximadamente 100 °C fluye hacia la sección de prevención de elevación de temperatura 2 desde el tubo de admisión de vapor 23, las secciones selladas 11 de los calentadores eléctricos 5 son rodeadas por el vapor saturado a aproximadamente 100 °C, por lo que el vapor saturado a aproximadamente 100 °C impide que aumente la temperatura de la sección sellada 11.

La figura 3 es una vista en sección transversal a través de la sección B - B de la figura 1. La sección B - B muestra una sección transversal de la parte calentada de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100. El tubo de

vapor 3 a través del cual pasa el vapor comprende el primer tubo de vapor 3a, el segundo tubo de vapor 3b, el tercer tubo de vapor 3c y el cuarto tubo de vapor 3d. El material aislante 9 está previsto en la parte exterior del cuarto tubo de vapor 3d, y la carcasa 10 está prevista fuera del material aislante 9. Los calentadores eléctricos 5 están previstos en el espacio entre el segundo tubo de vapor 3b y el tercer tubo de vapor 3c. El conductor de calor 7 está formado de un material de relleno metálico que tiene una alta conductividad térmica. El conductor de calor 7 conduce calor de manera eficiente desde los calentadores eléctricos 5 al segundo tubo de vapor 3b y al tercer tubo de vapor 3c, y mantiene de forma estable los calentadores eléctricos 5.

La figura 4 es una vista en perspectiva del tercer tubo de vapor 3c, en el que se incorporan los calentadores eléctricos 5. La figura 5 es una vista en perspectiva de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 vista desde el lado del tubo de admisión de vapor 23. La figura 6 es una vista en perspectiva de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 vista desde el lado de la tobera de soplado 6. Como se muestra en la figura 6, la conexión de salida 13 está prevista en el lado de salida de la tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100, y las dos salidas 21 se proporcionan a la conexión de salida 13. La tobera de soplado 6 está provista de múltiples orificios de escape 14 que están orientados hacia abajo y desde los cuales se rocía el vapor. La tobera de soplado 6 está formada por tubos conectados, y las entradas 22 que están previstas en ambos extremos de la tobera de soplado 6 están conectadas a las dos salidas 21. El vapor se suministra desde las dos salidas 21.

Como se muestra en las figuras 1 a 4, el vapor que se alimenta al tubo de admisión de vapor 23 entra en el espacio que hay entre el tercer tubo de vapor 3c y el cuarto tubo de vapor 3d desde la sección de prevención de elevación de temperatura 2, por lo que el vapor se mueve desde el lado de entrada hasta el lado de salida. Mientras el vapor se mueve, se calienta por el contacto con el exterior del tercer tubo de vapor que es calentado por los calentadores eléctricos 5. Aquí el vapor da la vuelta y regresa al lado de entrada mientras se mueve a través del espacio entre el primer tubo de vapor 3a y el segundo tubo de vapor 3b. Mientras regresa al lado de entrada, el vapor se calienta al ponerse en contacto con el interior del segundo tubo de vapor 3b que es calentado por los calentadores eléctricos 5. El vapor regresa después de nuevo y se mueve dentro del primer tubo de vapor 3a de modo que el vapor entra en la conexión de salida 13. El vapor es rociado a continuación desde los orificios de evacuación de la tobera de soplado 6.

Debido a que el vapor es rociado desde múltiples orificios de evacuación de los tubos conectados en lugar de, desde la abertura extrema de una tobera de soplado de tipo de extremo abierto, la presión de rociado no varía mucho en un horno como lo haría si se usara una tobera de soplado de tipo de extremo abierto. Ya que la tobera de la presente invención puede rociar el vapor a una presión fija en un horno, la temperatura dentro del horno puede mantenerse en un nivel específico. La tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado 100 tiene una estructura tal que el primer tubo de vapor 3a a través del cuarto tubo de vapor 3d están dispuestos concéntricamente desde dentro hacia fuera. El vapor va y viene tres veces entre el lado de entrada y el lado de salida. Esta realización puede ser modificada de manera que los tubos de vapor sean añadidos además a la parte exterior del cuarto tubo de vapor 3d para que el vapor vaya y vuelva cinco veces o siete veces.

Aplicabilidad Industrial

La presente invención realiza una tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado que ahorra energía y requiere poco espacio y que además minimiza la disipación de calor debido a que los calentadores eléctricos están incorporados en la tobera.

Lista de números utilizados

- 2 sección de prevención de elevación de temperatura
- 3 tubo de vapor
- 3a primer tubo de vapor
- 3b segundo tubo de vapor
- 45 3c tercer tubo de vapor
- 3d cuarto tubo de vapor
- 5 calentador eléctrico
- 6 tobera de soplado
- 7 termoconductor
- 50 8 sensor de temperatura de vapor sobrecalentado

	9	material aislante
	10	carcasa
	11	sección sellada del calentador
	12	brida
5	13	conexión de salida
	14	orificio de escape
	15	pared interior de horno
	16	pared exterior de horno
	17	cubierta horno
10	18	abertura cilíndrica
	19	escudo protector
	20	capa termoaislante
	21	salida
	22	entrada
15	23	tubo de admisión de vapor
	24	primera sección de bucle de retorno
	25	segunda sección de bucle de retorno
	100	tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado (100) que es adecuada para llevar a cabo una operación en la que vapor saturado a 100 °C tomado de un tubo de admisión de vapor (23) previsto en el lado de entrada de la tobera (100) es calentado y luego rociado desde una tobera de soplado (6) prevista en el lado de salida de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado (100), caracterizada por que comprende:
- un primer tubo de vapor (3a), un segundo tubo de vapor (3b), un tercer tubo de vapor (3c) y un cuarto tubo de vapor (3d) que están dispuestos concéntricamente desde dentro hacia fuera;
- 10 una sección de prevención de elevación de temperatura (2) que es adecuada para esparcir vapor de manera periférica desde un tubo de admisión de vapor (23) hasta el centro de dicho lado de entrada, enviando dicho vapor hacia el espacio situado entre el tercer tubo de vapor (3c) y el cuarto tubo de vapor (3d);
- una conexión de salida (13) que está prevista en dicho lado de salida y que es adecuada para recibir vapor del primer tubo de vapor (3a);
- una tobera de soplado (6) que está conectada a la conexión de salida (13);
- 15 múltiples calentadores eléctricos (5, 7) que están dispuestos en el espacio situado entre el segundo tubo de vapor (2b) y el tercer tubo de vapor (3c) y cuyas secciones selladas en las puntas atraviesan la sección de prevención de elevación de temperatura antes mencionada (2) y sobresalen hacia el exterior de dicha tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado (100);
- 20 una primera sección de bucle de retorno (24) que está prevista en dicho lado de salida y que conecta el espacio situado entre el tercer tubo de vapor (3c) y el cuarto tubo de vapor (3d) con el espacio situado entre el primer tubo de vapor (3a) y el segundo tubo de vapor (3b); y
- una segunda sección de bucle de retorno (25) que está prevista en dicho lado de entrada y que conecta el espacio situado entre el primer tubo de vapor (3a) y el segundo tubo de vapor (3b) con el interior del primer tubo de vapor (3a).
- 25 2. Tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que un sensor de temperatura de vapor sobrecalentado (8) está previsto en dicha conexión de salida (13).
3. Tobera de calentamiento de vapor sobrecalentado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que dicha tobera de soplado (6) está constituida por tubos conectados que incluyen múltiples orificios de evacuación de vapor (14), con las dos entradas (22) del tubo conectado, conectadas a dos salidas (21) previstas en dicha conexión de salida (13).

30

Fig. 1

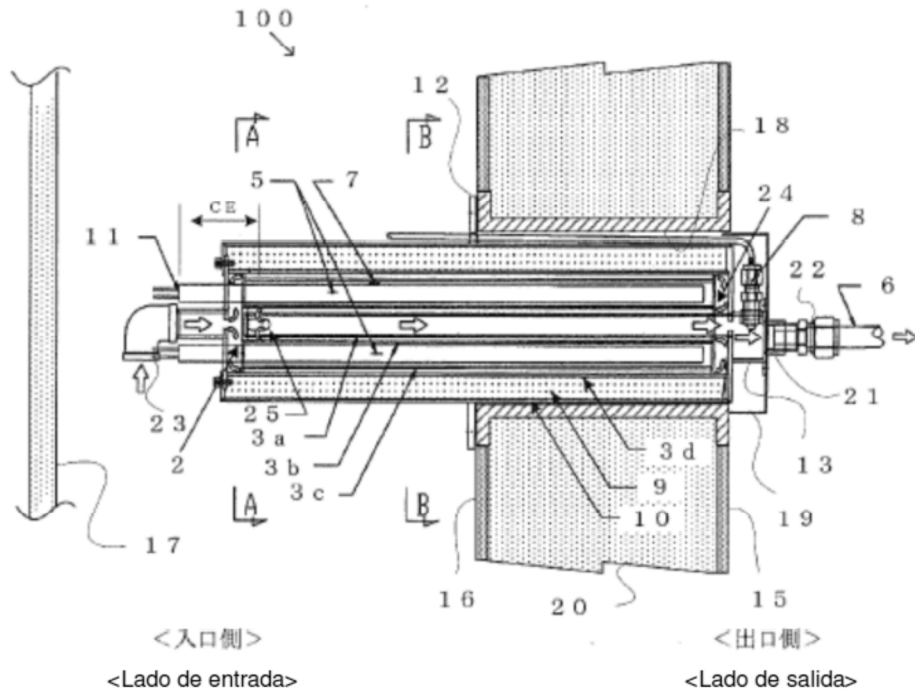


Fig. 2

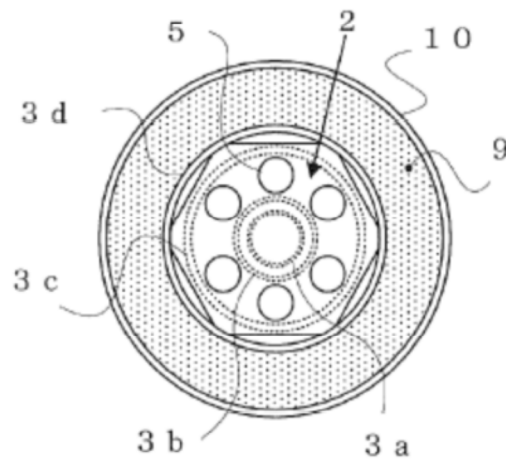


Fig. 3

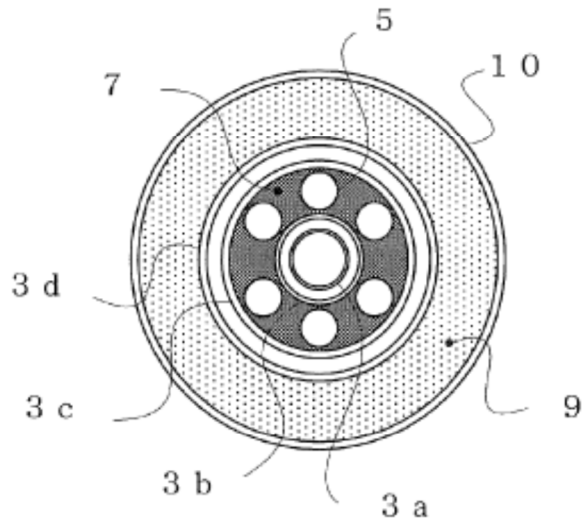


Fig. 4

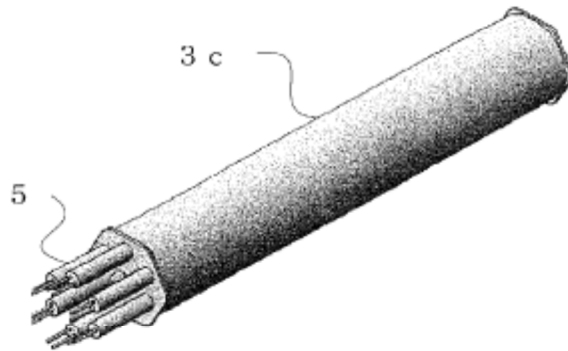


Fig. 5

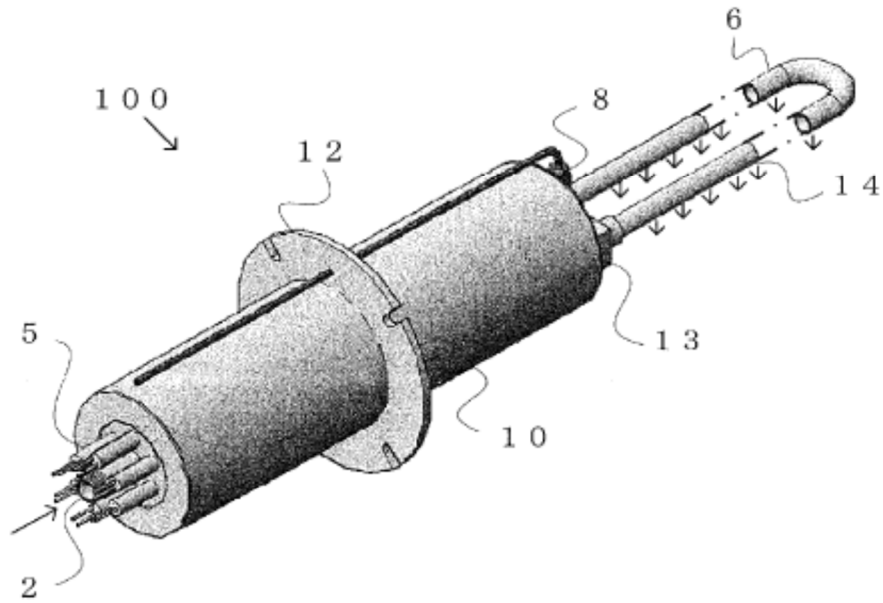


Fig. 6

