

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 362**

51 Int. Cl.:
C21C 5/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04741571 .6**
96 Fecha de presentación: **13.05.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1636390**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE METALES FUNDIDOS POR MEDIO DE UN AGENTE DE REFINO A BASE DE OXÍGENO.**

30 Prioridad:
23.05.2003 DE 10323826

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2011

73 Titular/es:
**Messer Group GmbH
Otto-Volger-Strasse 3c
65843 Sulzbach, DE**

72 Inventor/es:
GROHMANN, Paul

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 369 362 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 tratamiento de metales fundidos por medio de un agente de refino a base de oxígeno

La invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de metales fundidos, en particular, acero fundido con un agente de refino a base de oxígeno.

5 Se conoce utilizar gases o mezclas de gases oxidantes para el refinado de aceros, en particular oxígeno en forma de gas. Normalmente el proceso de refino se realiza en convertidores a través del soplado o insuflado de los gases o su combinación.

10 Una serie de designaciones de procedimientos se deducen a partir del tipo de la introducción del oxígeno, como, por ejemplo, el procedimiento LC, LDAC o el proceso OBM. Además, para aceros aleados o aceros altamente aleados se conocen procedimientos de soplado, como por ejemplo el procedimiento AOD, que trabajan con oxígeno y, por ejemplo, argón. En este caso, el oxígeno en forma de gas es alimentado a través de una lanza o un fregadero de suelo al hierro bruto o a la aleación de base para la reducción.

15 Durante el refinado de aceros con oxígeno en forma de gas resulta actualmente un tiempo de soplado de 15 a 18 minutos, para oxidar los elementos contenidos en el baño de hierro bruto como, por ejemplo, carbono, silicio, fósforo y manganeso y de esta manera convertir el hierro bruto o bien las aleaciones de base en acero.

Además, se conoce a partir del documento DE 43 15 342 C1 (EP 0 624 655 A1) emplear durante la fundición de acero, como agente de refino, oxígeno líquido como líquido de una fase o como mezcla de dos fases, que está constituida por gas y líquido.

20 La aportación de oxígeno conocida a partir del documento DE 43 15 342 C1 durante el refinado de acero tiene el inconveniente esencial de que el impulso del acero gaseoso, utilizado para el desplazamiento de la escoria sobre el baño de acero, no se puede utilizar para el chorro de oxígeno líquido. El chorro de oxígeno líquido impacta sobre la escoria, en este caso se evapora en una proporción significativa, que no está disponible ya para el proceso de refinado.

25 Se conoce a partir del documento JP 5-006311 otro procedimiento, en el que a través de una tobera central se puede dirigir oxígeno líquido y a través de varias toberas que rodean la tobera central se puede dirigir oxígeno en forma de gas sobre una colada de metal.

La invención tiene el cometido de indicar un procedimiento para el refinado de una colada de metal, en el que se solucionan, al menos en parte, los inconvenientes conocidos a partir del estado de la técnica.

30 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Los desarrollos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

35 De acuerdo con la invención, se introduce oxígeno líquido o en forma de gas para el refinado de aceros de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el chorro de oxígeno líquido conducido dentro del chorro de oxígeno en forma de gas es aplicado sobre una superficie del baño de la colada metálica ya liberada de la escoria de la colada por el chorro de oxígeno en forma de gas y/o es introducido en la colada de metal.

40 La entrada de oxígeno de acuerdo con la invención durante el refinado de acero presenta la ventaja esencial de que el oxígeno líquido entra directamente en contacto con la colada de metal, con lo que el oxígeno – en virtud de las altas temperaturas que predominan en el punto del foco de la colada de metal- se evapora de forma repentina, con lo que se produce un movimiento intensivo del baño y un intercambio de sustancia intensificado en la colada de metal – a saber, la oxidación, por ejemplo, del carbono en monóxido de carbono, así como tiene lugar la escorificación de los acompañantes del hierro bruto, por ejemplo silicio y manganeso-.

Además, en la colada de metal se forma una superficie adicional para el intercambio de sustancia a través de la formación de mucha escoria pequeña y de gotitas de metal, con lo que rendimiento de espacio y tiempo durante el refinado de acero se mejora esencialmente y de esta manera se puede reducir claramente la duración del soplado.

45 A través de la entrada de oxígeno de acuerdo con la invención se puede incrementar claramente el rendimiento de las instalaciones de fundición convencionales.

La alimentación de la lanza de soplado con oxígeno en forma de gas se realiza de la manera habitual, La realización de la punta de la lanza se puede efectuar como punta de un taladro o de varios taladros.

50 La alimentación de la lanza de soplado con oxígeno líquido se realiza de acuerdo con el estado de la técnica, pero de manera especialmente ventajosa por medio de un dispositivo conocido a partir del documento DE 43 15

343 C1.

A tal fin, los conductos que conducen el oxígeno líquido o en forma de gas desde la alimentación de oxígeno hacia la lanza de soplado están configurados como mangueras flexibles y los conductos de oxígeno líquido están aislados en vacío adicionalmente.

5 El proceso de refinado se puede controlar a través de la influencia sobre la relación entre las cantidades de entrada de oxígeno en forma de gas y de oxígeno líquido y/o a través de la influencia sobre la presión del oxígeno en forma de gas o del oxígeno líquido así como sobre la geometría de la tobera de soplado empleada para la entrada de oxígeno en forma de gas con respecto a una velocidad de refinado más elevada.

10 Por lo demás, a través de la variación de la presión del oxígeno líquido y de la geometría de las toberas se puede ejercer una influencia sobre la energía de incidencia del oxígeno líquido.

La distancia entre la punta de la lanza y la superficie del baño se puede modificar como en las lanzas de soplado convencionales.

15 La relación de la cantidad de oxígeno líquido y en forma de gas, introducida por medio de un dispositivo de soplado en un baño de colada metálica, se puede adaptar sin problemas a las condiciones de funcionamiento respectivas. En este caso está disponible una anchura de variación amplia de casi 100 % de oxígeno líquido y una porción muy reducida de oxígeno en forma de gas y a la inversa.

El chorro de oxígeno líquido (LOX) se puede conducir también de forma intermitente a la superficie del baño. A tal fin, se puede trabajar con diámetros mayores del orificio de salida de la corriente –manteniendo la misma corriente de masas-. De esta manera, se puede alimentar un chorro estable de oxígeno líquido al baño de colada.

20 Con lanza de soplado de oxígeno se pueden emplear punzas de lanza convencionales de uno o varios taladros.

Además, es posible alimentar a través del conducto de oxígeno líquido otros gases licuados, como por ejemplo, argón a la colada. A través del movimiento intensivo del baño ya descrito, se pueden conseguir otros efectos metalúrgicos, como por ejemplo la retirada de gases o inclusiones no deseables en la colada metálica o un efecto de agitación adicional para la homogeneización de la colada.

25 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo representado en el dibujo (figuras 1 a 4). En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de una lanza de soplado de oxígeno.

30 La figura 2 muestra una representación esquemática de una alimentación de oxígeno con refrigeración intermedia y con una lanza de soplado dispuesta en un convertidor para el refinado de una colada de acero con punta de lanza de uno taladro.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una lanza de soplado de oxígeno con punta de lanza de varios taladros.

35 La figura 4 muestra una representación esquemática de una alimentación de oxígeno con separados de fases de gas y con una lanza de soplado dispuesta para el refinado de una colada de acero en un convertidor con punta de lanza de varios taladros.

En la figura 1 se representa un dispositivo que se puede emplear para el insuflado de oxígeno en forma de gas y de oxígeno líquido en una colada de acero –no representada en las figuras-.

40 El dispositivo de soplado de oxígeno está constituido por una lanza de soplado 1, a través de cuyo canal de admisión 3, rodeado con una refrigeración por agua 2, se alimenta oxígeno en forma de gas (GOX) a través de una tobera de salida de la corriente 4 como chorro de oxígeno 5 en forma de gas hacia la colada de acero.

El dispositivo de soplado de oxígeno presenta, además, otra lanza LOX 6 dispuesta en el centro en el canal de admisión 3 de la lanza de soplado 1, a través de cuyo canal de admisión 8, provisto con un aislamiento térmico 7, se puede alimentar oxígeno líquido (LOX) ultra-refrigerado a través de una tobera de salida de la corriente 9 como chorro central 10 –rodeado por el chorro de gas 5- de oxígeno líquido hacia la colada de acero.

45 El chorro de gas 5 que incide a través de la tobera de salida de la corriente 4 de la lanza de soplado 1 como chorro 5 de oxígeno en forma de gas sobre la superficie de la colada de acero que se encuentra en un convertidor atraviesa por medio de su energía de impulso la escoria que se encuentra sobre la colada de acero, con lo que en la zona de incidencia del chorro de oxígeno 5 en forma de gas libera la superficie de la colada de acero de la escoria y se realizan reacciones de oxidación en la colada de acero.

5 El chorro 10 alimentado a la colada de acero a través de la tobera de salida de la corriente 9 de la lanza LOX 6 como chorro central 10 -rodeado por el chorro de gas 5- de oxígeno líquido incide sobre la superficie de la colada de acero liberada de la escoria por el chorro de gas 5 y se evapora de forma repentina durante su penetración en el baño de colada que presenta altas temperaturas en su punto de foco, con lo que se produce un movimiento intensivo del baño y con ello tiene lugar un intercambio de sustancia intensificado en la colada de acero –a saber, la oxidación del carbono en monóxido de carbono, así como la escorificación de los acompañantes del hierro bruto, por ejemplo silicio y manganeso-.

El chorro 10 de oxígeno líquido se adapta a las relaciones respectivas de la circulación y al índice de Reynolds y se puede alimentar o bien como chorro de líquido homogéneo o como chorro de gotitas al baño de la colada.

10 La configuración del chorro 10 de oxígeno líquido puede ser influenciada por el grado de su refrigeración.

El aislamiento térmico 7, que impide la evaporación precoz del oxígeno líquido (LOX), que circula a través del canal de admisión 8 de la lanza de soplado 6, está constituido por un material aislante habitual.

El chorro 10 de oxígeno líquido se puede alimentar también de forma intermitente a la colada de acero.

15 En la figura 2 se representa de forma esquemática una lanza de soplado de un taladro 11 –configurada según la figura 1-, desde la cual un chorro central de oxígeno líquido 10 –rodeado por un chorro 5 de oxígeno en forma de gas- incide en la zona del baño de acero líquido 13 liberado de escoria 12 de un convertidor 14. La alimentación del oxígeno líquido (LOX) empleado como agente de refino se realiza desde una alimentación de oxígeno líquido 15 a la lanza de soplado 11 de un taladro equipada con una conexión de agua de refrigeración 16 a través de un conducto 17 configurado como manguera flexible. La alimentación del oxígeno (GOX) en forma de gas empleado igualmente
20 como agente de refino se realiza desde una alimentación de gas oxígeno habitual, no designada en detalle, hasta la lanza de soplado 11 a través de un conducto 18 configurado de manera ventajosa como manguera flexible.

25 La alimentación de oxígeno líquido 15 conocida a partir del documento DE 43 15 342 C1 está constituida por un depósito acumulador 19 de oxígeno líquido, que está equipado con tuberías y válvulas habituales y, por lo tanto, no designadas en detalle. El oxígeno líquido alimentado para la refrigeración del baño de acero 13 a la lanza de soplado 11 de un taladro dispuesta en el convertidor 14 es tomado desde el depósito acumulador 19 aislado a través de un conducto 20 y - en el caso de que la presión del depósito acumulador 19 no sea suficiente- se eleva detrás de una válvula de bloqueo 21 a través de una bomba de oxígeno líquido 22 a la presión necesaria y a continuación se introduce en un intercambiador de calor 23. El conducto 20 se puede proveer adicionalmente con una envolvente –
30 no representada en el dibujo- con un medio criogénico, por ejemplo nitrógeno líquido, para impedir una evaporación precoz del oxígeno.

35 Para la refrigeración del oxígeno líquido empleado como agente de refino en el intercambiador de calor 23 se conduce desde el conducto aislado 20 detrás de la válvula de bloqueo 21 oxígeno derivado a través de un conducto aislado 24 a través de un sistema de regulación del nivel de llenado 25 regulador por medio de un sensor 32 hasta el intercambiador de calor 23. En el interior del intercambiador de calor 23 se genera por medio de una bomba 26 tal presión negativa, a través de la cual se reduce la temperatura de ebullición del oxígeno líquido empleado como refrigerante en el intercambiador de calor 23, de tal manera que este oxígeno puede servir como refrigerante para el oxígeno de refinado. A través de la selección de la presión negativa se puede determinar la diferencia de la temperatura del oxígeno de refrigeración con respecto al oxígeno de refinado y de esta manera se puede determinar la medida de la prevención de la evaporación precoz del oxígeno líquido para el refinado.

40 El oxígeno líquido empleado para el refinado del baño de acero 13 en el convertidor 14 es conducido en espiras de cobre 27 a través del intercambiador de calor 23 y es refrigerado por el oxígeno de refrigeración que lo rodea –de acuerdo con la relación de presión existente- por debajo de su temperatura de ebullición determinada a través de la presión. A continuación se alimenta el oxígeno líquido de refinado a través del conducto 17 configurado como manguera aislada hacia la tobera de soplado de un taladro 11 dispuesta en el convertidor 14 y se insufla –junto con
45 el oxígeno en forma de gas alimentado a la lanza de soplado 11 a través del conducto 18- de la manera explicada anteriormente al baño de acero 13 del convertidor 14.

En la figura 3 se representa una lanza de soplado 1 con una punta de lanza de tres taladros, cuya realización corresponde, en principio, a la lanza de soplado 1 descrita en la figura 1.

50 A diferencia de la lanza de soplado 1 descrita en la figura 1, la lanza de soplado 1 descrita en la figura 3 está configurada de tal forma que tanto el oxígeno líquido (LOX) como también el oxígeno en forma de gas (GOX) se dividen en la punta de lanza en varios chorros parciales –según la figura 3- en tres chorros parciales.

La distribución del oxígeno en forma de gas se realiza desde el canal de admisión 3 para oxígeno en forma de gas en las tres toberas 4 de salida de la corriente que se encuentra en la punta de la lanza para oxígeno en forma de gas.

La distribución del oxígeno líquido se realiza a través de la distribución del canal de admisión 8 para oxígeno líquido sobre tres canales de admisión –no mostrados en la figura 3-, que están provistos en cada caso con una tobera 9 de salida de la corriente para oxígeno líquido.

5 Como se muestra, además, en la figura 3, desde la(s) tobera(s) de salida de la corriente 4 de la lanza de soplado 1 se toman el chorro 10 de oxígeno líquido y el chorro 5 de oxígeno en forma de gas, que rodea al chorro 10 de oxígeno líquido, con un ángulo de inclinación –habitual para puntas de lanzas de varios taladros- con respecto al eje de la lanza para el refinado de la colada de acero. Este ángulo tiene 25° en la lanza de soplado 1 representada en la figura 3.

10 En la figura 4 se representa de forma esquemática una lanza de soplado 28 de varios taladros dispuesta con su punta de lanza de varios taladros en un convertidor, desde cuya punta de lanza varios chorros centrales 10 de oxígeno líquido, rodeados en cada caso por un chorro 5 de oxígeno en forma de gas, inciden en la zona del baño de acero líquido 13, liberado de escoria 12, del convertidor 14. La alimentación del oxígeno líquido (LOX) desde el suministro de oxígeno líquido 29 hasta a lanza de soplado de varios taladros 28 equipada con una punta de lanza de varios taladros y dispuesta en el convertidor 14 se realiza a través de un conducto 18 aislado que está en forma de una manguera flexible. La alimentación del oxígeno en forma de gas (GOX) desde un suministro de gas oxígeno habitual no designado en detalle, hasta la lanza de soplado 28 de varios taladros se realiza a través del conducto 18.

15 A partir del depósito acumulador 19 –configurado según la figura 2- del suministro de oxígeno líquido 29 se conduce el oxígeno líquido (LOX) a través del conducto de extracción 20 por medio de una válvula de bloqueo 21 a través de un conducto 30 aislado hacia un separador de fases de gas 31. Un sistema de regulación del nivel de llenado 25 mantiene el oxígeno líquido, empleado para el refinado, en el separador de fases de gas 31 de forma automática en el nivel deseado, con lo que se detecta por medio de un sensor 32 el nivel de llenado del oxígeno líquido en el separador de fases de gas 31.

20 En el separador de fases de gas 31 se separa el oxígeno en forma de gas del oxígeno líquido. El oxígeno líquido (LOX) es alimentado a través del conducto 17 configurado como manguera aislada a la lanza de soplado 28 de varios taladros dispuesta en el convertidor 14 y se emplea por medio de ésta –junto con el oxígeno en forma de gas alimentado a través del conducto 18- de la manera explicada anteriormente para el refinado del baño de acero 13 en el convertidor 14.

25 La porción de oxígeno en forma de gas, que se obtiene a través de la entrada de calor exterior en el oxígeno líquido es separada a través del separador de fases de gas 31 delante de la tobera de soplado 28 de varios taladros y es conducida a través de un conducto 33 –que contiene el sistema de regulación del nivel de llenado 26- a otros consumidores no designados en detalle.

30 Al oxígeno líquido y oxígeno en forma de gas que se emplean para el refinado de acero se pueden añadir en caso necesario también otros medios, como por ejemplo argón o sustancias sólidas.

Lista de signos de referencia

35	1	Lanza de soplado (GOX + LOX)
	2	Refrigeración de agua
	3	Canal de admisión (GOX)
	4	Tobera de salida de la corriente (GOX)
	5	Chorro (GOX)
40	6	Lanza LOX
	7	Aislamiento térmico
	8	Canal de admisión (LOX)
	9	Tobera de salida de la corriente (LOX)
	10	Chorro (LOX)
45	11	Lanza de soplado de un taladro
	12	Escoria
	13	Baño de acero
	14	Convertidor
	15	Suministro de oxígeno líquido (LOX)
50	16	Conexión de agua de refrigeración
	17	Conductor LOX (manguera)
	18	Conducto GOX (manguera)
	19	Depósito acumulador (LOX)
	20	Conducto (LOX)
55	21	Válvula de bloqueo
	22	Bomba de oxígeno líquido
	23	Intercambiador de calor

ES 2 369 362 T3

	24	Conducto
	25	Sistema de regulación del nivel de llenado
	26	Bomba
	27	Espiras de cobre
5	28	Lanza de soplado de varios taladros
	29	Suministro de oxígeno líquido (LOX)
	30	Conducto (LOX)
	31	Separador de fases de gas
	32	Sensor
10	33	Conducto (GOX)

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para el tratamiento de metales fundidos, en particular coladas de acero, con un agente de refino a base de oxígeno, en el que un chorro compacto (10) de oxígeno líquido, rodeado por un chorro (5) de oxígeno en forma de gas y conducido a éste, es introducido en la colada de metal y/o es aplicado sobre ésta, en el que el chorro (5) de oxígeno en forma de gas libera la superficie de la colada de metal de escoria en su zona de incidencia y es liberado por una tobera de salida de la corriente (4), en cuyo canal de admisión (3) está dispuesta en el centro otra tobera de salida de la corriente (9) para la descarga del chorro (10) de oxígeno líquido.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los chorros (5, 10) de oxígeno en forma de gas y de oxígeno líquido se emplean con la misma velocidad.
- 10 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los chorros (5, 10) de oxígeno en forma de gas y de oxígeno líquido se emplean con diferentes velocidades.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el chorro (10) de oxígeno líquido se emplea de forma continua.
- 15 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el chorro (10) de oxígeno líquido se emplea de forma intermitente.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque adicionalmente el oxígeno líquido se añade argón líquido para la limpieza y la homogeneización de la colada metálica.

Fig. 1

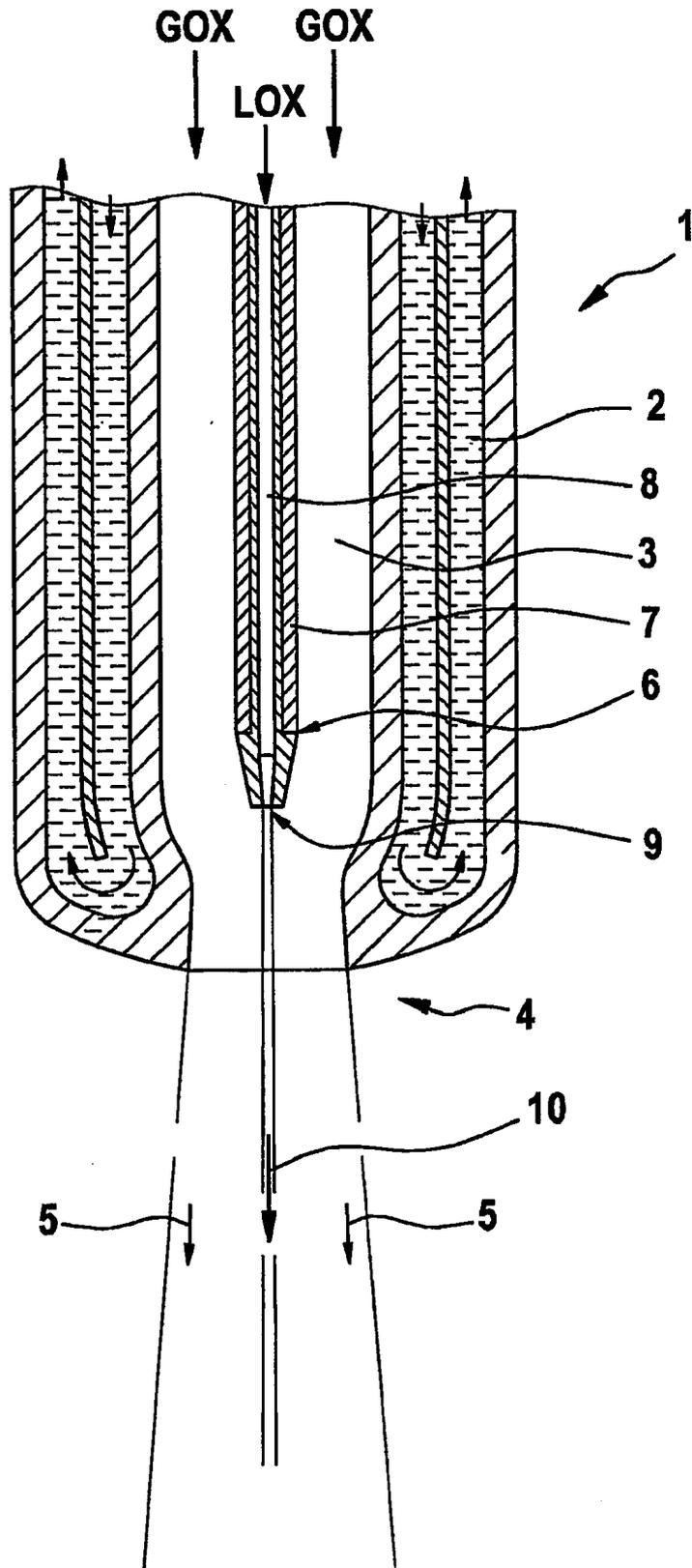


Fig. 2

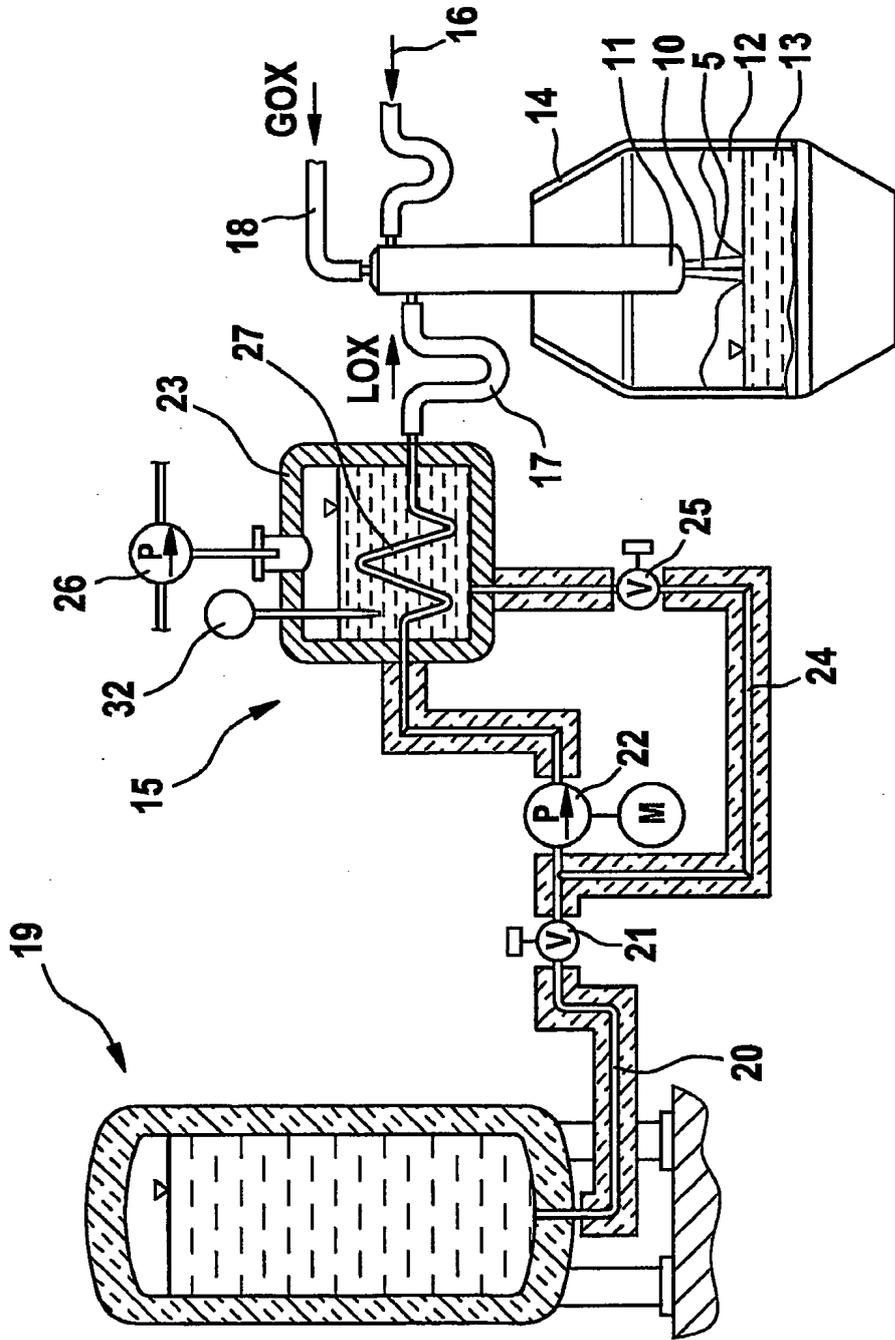


Fig. 3

