

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 192**

51 Int. Cl.:

B22D 1/00 (2006.01)

C21C 5/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2014 E 14150656 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2893992**

54 Título: **Elemento de limpieza con gas y elemento de conexión de gas correspondiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2016

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY
GMBH & CO. KG (100.0%)
Wienerbergstrasse 11
1100 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**TRUMMER, BERND;
KLIKOVICH, MICHAEL;
KULP, ROMAN y
KNEIS, LEOPOLD**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 563 192 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

Elemento de limpieza con gas y elemento de conexión de gas correspondiente.

5 La presente invención se refiere a un elemento de limpieza con gas para aplicaciones metalúrgicas, por ejemplo para su montaje en un recipiente metalúrgico, y a un elemento de conexión de gas correspondiente.

10 Un elemento de limpieza con gas, también denominado piedra de limpieza con gas, sirve para insuflar gases, eventualmente también mezclas de gas/sustancias sólidas, en una masa fundida a tratar, en particular una masa fundida metalúrgica. En este caso, el fluido de tratamiento gaseoso se conduce, en una piedra de limpieza con gas de porosidad dirigida (en inglés: directed porosity), a lo largo de canales/ranuras correspondientes (documento EP 0 609 562 A1) y, en piedras de limpieza con gas de la denominada porosidad no dirigida (en inglés: random porosity), a lo largo de un volumen de poros irregular correspondiente (a saber, como en una esponja).

15 La disposición de una piedra de limpieza con gas en el fondo o en la pared de un recipiente metalúrgico puede realizarse de diferentes maneras. En un montaje típico, la piedra de limpieza con gas se dispone en una piedra perforada correspondiente (en inglés: well block). Además, en el extremo en el que se suministra el gas (denominado "extremo frío"), se asegura el limpiador con un mecanismo al recipiente metalúrgico. Para del montaje o el cambio del limpiador, se abre el mecanismo. El documento EP 363651 B1 muestra un ejemplo de ello. Este limpiador presenta simultáneamente en el extremo frío un espacio de distribución de gas.

20 En el elemento de limpieza con gas según el documento DE 4312981 A1 un tubo de suministro de gas se suelda a una placa de brida y se apoya axialmente en un destalonado de un rebajo del elemento de limpieza con gas.

25 El tubo de suministro de gas según el documento EP 609562 A1 se fija también a una placa que se fija a su vez con ayuda de anclajes de hincado en la parte cerámica de la piedra de limpieza con gas.

30 Las piedras de limpieza con gas del tipo citado y los dispositivos de montaje correspondiente han acreditado su eficacia desde hace varios decenios. No obstante, un problema consiste en que el coste de desmontaje/montaje para la sustitución de un elemento de limpieza con gas es grande y dura mucho tiempo.

35 Para evitar una difusión del gas en el material refractario próximo se conoce, por ejemplo por el documento EP 0 148 337 A1, configurar la piedra de limpieza con gas con una envolvente de chapa. La chapa discurre casi siempre por el lado periférico y en la zona del fondo del limpiador. La chapa del fondo presenta una abertura a la que se conecta un tubo de conexión de gas que sobresale libremente de la chapa de fondo. El gas se conduce a través del tubo de conexión de gas a la parte cerámica del limpiador permeable al gas. El tubo de conexión de gas supone un estorbo durante el transporte y el montaje del limpiador.

40 La invención se basa en el problema de ofrecer una posibilidad constructivamente sencilla referente a la manera en que puede simplificarse el montaje o el desmontaje de una piedra de limpieza con gas y se minimiza la pérdida de gas.

La invención parte de las siguientes consideraciones:

45 Una pieza de limpieza con gas revestida de chapa (documento EP 0 148 337 A1) tiene varias ventajas. Tiene una elevada precisión de medida y evita la pérdida de gas. No obstante, el tubo de conexión de gas sobresaliente supone un estorbo durante el transporte y el montaje.

50 Una piedra de limpieza con gas sin revestimiento de chapa es fácil de transportar. No obstante, es muy difícil crear una unión sencilla y estanca con una fuente de gas. La precisión de medidas del limpiador y el dispositivo de montaje correspondiente (documento EP 0 363 651 B1) debe ser muy alta para evitar daños y faltas de estanqueidad. Esto sólo puede materializarse con dificultad en un recipiente metalúrgico frecuentemente caliente.

55 Por tanto, la invención apunta en otra dirección: La característica esencial es construir el elemento de limpieza con gas de tal manera que pueda montarse un conducto de gas correspondiente en el interior del limpiador. Se logran así los siguientes efectos:

60 - El extremo frío del limpiador se define por la superficie frontal inferior o una envolvente de chapa correspondiente y se suprimen partes sobresalientes, como tubos de conexión de gas soldados, que sobresalen hacia el exterior.

- Se realiza una conexión de gas en el interior del limpiador, es decir exactamente en el lugar en el que se necesita el gas.

65 - Para conectar un conducto de gas correspondiente se prevé un rebaje en el extremo frío de la piedra de limpieza con gas. Por tanto, la parte cerámica del elemento de limpieza comprende la conexión de gas. Se

puede ahorrar con ello material cerámico.

- El rebaje no sólo sirve para la conexión de un conducto de gas, sino también para guiar y fijar el conducto de gas.
- Esto hace posible que, mediante una longitud axial determinada (considerado desde el extremo frío del elemento de limpieza con gas hasta el extremo caliente opuesto), se configure un guiado entre el elemento de barrido con gas y el conducto de gas. Simultáneamente, se hace posible unir las dos partes sin mecanismos costosos. El conducto de conexión de gas puede atornillarse, por ejemplo, en el rebaje. Son posibles otros anclajes para el conducto de gas, pero éstos no son necesarios. Se suprimen los mecanismos de pivotamiento complicados, etc.

Por consiguiente, en su forma de realización más general, la invención se refiere a un elemento de limpieza con gas para aplicaciones metalúrgicas con las características de la reivindicación 1.

La característica esencial es el rebaje, que presenta un primer tramo (parte funcional) de una unión liberable en arrastre de forma con un elemento de conexión de gas.

Este rebaje puede configurarse de diferentes maneras, por ejemplo como parte de una de las siguientes construcciones de unión: Unión roscada, unión de bayoneta, unión rápida de presión/presión, unión rápida de presión/giro. A ellas pertenecen también uniones de abrazadera o uniones de abrochado automático.

En el caso de una construcción como acoplamiento rápido o unión de bayoneta se presiona un conducto de gas, por ejemplo, de manera simple hacia dentro del rebaje y/o se le gira hasta que el conducto de gas con el tramo de unión correspondiente en el rebaje del elemento de limpieza con gas establezca la unión en arrastre de forma deseada. Esto dura sólo unos pocos segundos y es posible realizarlo en cualquier momento, sin más medidas, incluso en un recipiente metalúrgico caliente, eventualmente también por medio de un manipulador (robot).

Puede suprimirse cualquier alineación/reglaje, pivotamiento, fijación adicional por un mecanismo en la pared del recipiente metalúrgico.

Esto se aplica también cuando el rebaje y el conducto de conexión de gas presentan roscas en sus correspondientes tramos para realizar una unión roscada.

Una característica esencial de la invención y de la técnica de unión citada es que estas uniones en arrastre de forma se realizan sin más medidas como uniones herméticas al gas y son liberables. Para cambiar un limpiador de gas puede quitarse de nuevo el conducto de gas por el camino inverso (en comparación con el montaje) y se le puede reutilizar posteriormente.

Las uniones mencionadas hacen posible una unión en ajuste de fuerza entre la piedra de limpieza con gas y el elemento de conexión de gas sin dispositivos adicionales.

Según una forma de realización, el rebaje presenta, partiendo de la superficie frontal inferior, por lo menos una de las siguientes formas geométricas: Cilindro, cono, cono truncado, prisma. La sección transversal horizontal del rebaje (es decir, perpendicularmente a la dirección principal de circulación del gas a través del elemento de limpieza) puede ser de manera correspondiente, por ejemplo, redonda, rectangular, poligonal.

Asimismo, un primer tramo (considerado desde la superficie frontal del limpiador de gas) puede ser cilíndrico y un tramo adyacente al mismo puede estar configurado en forma troncocónica. La parte cilíndrica permite un buen guiado y una buena fijación, y la parte troncocónica se puede configurar como junta adicional.

En el rebaje o reotécnicamente a continuación del rebaje, considerado en dirección a la superficie frontal superior, puede configurarse una cámara de distribución de gas en el cuerpo refractario cerámico. El gas suministrado a través del conducto de gas puede circular entonces primero hacia la cámara de distribución de gas y desde allí puede continuar a través de los tramos cerámicos permeables al gas.

Alternativa o cumulativamente, en el rebaje (o reotécnicamente delante o detrás del rebaje) puede formarse un seguro antiirrupción contra la penetración de masa fundida metálica en el cuerpo de cerámica.

El seguro antiirrupción puede construirse como componente intercambiable que se une con un tramo correspondiente del conducto de suministro de gas o con el rebaje.

Tales seguros antiirrupción son en sí conocidos, pero en otras construcciones de elementos de limpieza con gas. Por ejemplo, puede integrarse uno de los siguientes tipos de construcción:

- El conducto de suministro de gas adopta un recorrido en forma de hélice/espiral para aumentar la longitud

axial.

- Alrededor del conducto de suministro de gas se dispone una zona enfriada, de modo que la masa fundida metálica que eventualmente penetre se congele más rápidamente (se solidifique, en inglés: solidifies).

5

El tramo del rebaje, que forma el primer tramo de la unión con el elemento de conexión de gas, puede formarse in situ en el material cerámico (es decir, puede ser de cerámica) y/o puede ser un componente autónomo (discreto). Por ejemplo, en el caso de la unión roscada, el rebaje puede presentar en el lado de la pared un tramo de rosca conformado en la cerámica; asimismo, un casquillo o tuerca con una rosca interior correspondiente puede introducirse en el rebaje y/o pegarse allí.

10

Otras formas de realización prevén las siguientes características:

- Por lo menos una parte permeable al gas del cuerpo cerámico refractario discurre desde un extremo interior del rebaje.
- La parte permeable al gas del cuerpo cerámico refractario, que está próxima al extremo inferior del rebaje, puede presentar por lo menos parcialmente una cubierta metálica. En otras palabras: Un tramo cerámico permeable al gas formado en el cuerpo cerámico presenta por lo menos a tramos un fondo metálico y/o una envoltura metálica, naturalmente con por lo menos una abertura para la introducción del gas de tratamiento procedente del conducto de conexión de gas y/o de una cámara de distribución de gas. El extremo del lado de salida del gas del tramo permeable al gas está también abierto. Esta configuración impide la eventual pérdida de gas y simplifica la fabricación.
- El limpiador puede hacerse de cerámica hermética al gas especialmente en el lado periférico y/o en el lado del fondo en dirección radial con respecto al rebaje. En otras palabras: La parte permeable al gas está enmarcada por lo menos a través por una parte impermeable al gas.
- El limpiador con gas puede presentar varios tramos permeables al gas con construcciones diferentes dispuestas una junto a otra (radialmente con respecto a la circulación del gas) y/o una detrás de otra (en la dirección de la circulación del gas).

15

20

25

30

Sin embargo, el elemento de limpieza con gas no tiene que formarse con una envolvente metálica exterior. La envolvente metálica puede rodear todo el limpiador (exceptuadas la superficie frontal superior y la zona del rebaje en el extremo frío), solamente el extremo inferior del cuerpo cerámico refractario o solamente la superficie frontal inferior del cuerpo cerámico refractario (nuevamente sin la zona del rebaje).

35

El elemento de limpieza con gas puede configurarse de modo que ninguna parte/elemento sobresalga de la superficie frontal inferior. En otras palabras: El limpiador con gas es "plano" en el extremo frío. La superficie frontal inferior forma el remate del extremo frío del elemento de limpieza. Cualquier tipo de partes de conexión, elementos de fijación, soportes o similares, que sobresalen del fondo hacia fuera, puede omitirse según la invención.

40

Junto al elemento de limpieza con gas cerámico, la invención se refiere también a un elemento de conexión de gas correspondiente con las siguientes características:

45

- con un primer extremo y un segundo extremo, en el que
- el segundo extremo, correspondiente al primer tramo del rebaje del elemento de limpieza con gas, está configurado como segundo tramo complementario de la unión liberable en arrastre de forma con el elemento de limpieza con gas.

50

Por tanto, el segundo extremo forma, por ejemplo, una contrarrosca para un tramo de tipo rosca del rebaje del elemento de limpieza con gas o un tramo de un cierre de bayoneta.

55

El primer extremo del elemento de conexión de gas puede configurarse para conectarse a un conducto de suministro de gas (adicional) o conectarse directamente a una fuente de gas.

El elemento de limpieza con gas puede ser de metal y/u otro material que sea estable a las temperaturas que imperan cuando se aplica el elemento de limpieza con gas a un recipiente metalúrgico en su "extremo frío".

60

En términos generales, el rebaje en el elemento de limpieza con gas y el extremo correspondiente del elemento de conexión de gas forman un enchufe (parte macho) o una caja (parte hembra) de una unión en arrastre de forma correspondiente.

65

El rebaje puede estar configurado también a la manera de un adaptador con cuya ayuda se fija el elemento de conexión de gas en el elemento de limpieza con gas.

La unión permite unir una con otra de manera sencilla unos tramos próximos (del sistema de suministro de gas y del elemento de limpieza) en la dirección de circulación del gas. En este caso, la unión sirve también para crear una unión en muy gran medida hermética al gas. Esto se puede materializar, por ejemplo, haciendo que los tramos correspondientes de la unión estén configurados de manera correspondientemente cónica/troncocónica y uniéndolas una con otra.

Opcionalmente, un elemento de seguro adicional puede asegurar/fijar mecánicamente los tramos adyacentes en la posición de unión.

Otras características de la invención resultan de las características de las reivindicaciones subordinadas, así como de los otros documentos de la solicitud.

La invención se explica con más detalle a continuación con ayuda de diferentes ejemplos de formas de realización. Muestran en este caso, siempre en representación fuertemente esquematizada:

La figura 1 muestra una sección vertical a través de un elemento de limpieza con gas según la invención y un elemento de conexión de gas correspondiente.

La figura 2 muestra una representación como la figura 1 para una segunda forma de realización.

La figura 3 muestra una representación como la figura 1 para una tercera forma de realización.

En las figuras los componentes iguales o equivalentes están representados con los mismos símbolos de referencia.

El símbolo de referencia 10 describe una piedra de limpieza con gas en forma de cono truncado, de la cual está representado solamente el extremo inferior. Un cilindro metálico 14 con una rosca interior 16 discurre desde un fondo plano 12 hasta el interior de una parte exterior cerámica 18 hermética al gas de la piedra de limpieza con gas 10.

Por tanto, la rosca interior 16 delimita una cavidad cilíndrica (rebaje 20) en la que puede introducirse un correspondiente elemento de conexión de gas 50 (un conducto de gas). Para ello, el conducto de gas 50 está formado con una rosca exterior correspondiente 54 en su segundo extremo 52 superior representado en la figura 1.

Sobre la superficie frontal anular superior 14s del cilindro 14 está fijada (soldada) una placa metálica anular 22 que presenta una abertura central 24 correspondiente a la cavidad 20 y desde la cual sobresale en el lado del borde una pared cilíndrica 26 en dirección a un extremo superior no representado del elemento de limpieza con gas, de modo que para las partes 22, 26 resulta una geometría a modo de cubeta con un agujero en el fondo.

Esta "cubeta" sirve para alojar un extremo inferior 28 de una parte cerámica 30 permeable al gas. Esta parte 30 está configurada en el lado del fondo con un entrante central 32, es decir, descansa solamente por el lado del borde sobre la chapa 22 y limita en el lado de la periferia, en el tramo inferior, contra la pared 26 y en el tramo de encima con la parte 18 impermeable al gas del elemento de limpieza con gas 10.

Gracias al entrante 32 se forma una cámara de distribución de gas entre la parte 30 permeable al gas y la chapa 22.

Por tanto, se crea una conexión de gas conectando el elemento 50 de conexión de gas a una fuente de gas y atornillándolo con su rosca 54 sobre la rosca 16 del elemento de limpieza con gas 10.

Seguidamente, el proceso de limpieza con gas puede comenzar de manera inmediata. El gas circula entonces por el elemento 50 de conexión de gas (dirección de la flecha G) y, por tanto, por la cavidad 20 hasta la cámara de distribución de gas (que se forma por medio del entrante 32), y continúa a través de la porosidad abierta del tramo 30 permeable al gas (flecha G) hasta que el gas abandona el elemento de limpieza con gas 10 a través de su superficie frontal superior (no representada) y llega a una masa fundida metálica correspondiente.

La piedra de limpieza con gas representada tiene un fondo plano 12. Hacia el exterior (en la posición funcional representada: hacia abajo) no sobresale ninguna parte durante el transporte y el montaje del elemento de limpieza con gas 10. Esto representa una característica esencial del elemento de limpieza con gas y facilita el montaje/conexión de un conducto de gas (un elemento de conexión de gas) después de la incorporación del elemento de limpieza con gas en un fondo o una pared de un recipiente de fundición metalúrgica.

Los ejemplos de realización según las figuras 2 y 3 se diferencian sustancialmente sólo por la técnica de unión del elemento de limpieza con gas 10 y el elemento de conexión de gas 50.

En la variante según la figura 2, esta unión está configurada como el denominado acoplamiento rápido. Para ello, una "parte macho" 16' está dispuesta en la cavidad 20. La parte 16' está fijada al fondo 22 y penetra hacia abajo en

la cavidad 20, concretamente de manera aproximada hasta el fondo 12 del elemento de limpieza con gas 10. La parte 16' tiene aproximadamente una forma cilíndrica con un tramo anular estrechado 17.

5 De manera correspondiente a esto, en lugar de la rosca exterior 54 está formada una "parte hembra" 54' del acoplamiento rápido, estando esta parte 54' configurada a modo de cubeta y presenta una estrangulación anular 55 que está configurada de manera correspondiente al tramo estrechado 17 de la parte 16', de modo que, al enchufar la parte 54' sobre la parte 16', la estrangulación anular 55 pueda entrar elásticamente en el tramo estrechado 17, para lo cual la parte 54' está realizada con una cierta elasticidad.

10 Dado que un acoplamiento rápido como tal, para otros fines de aplicación, es estado de la técnica, no se le representa aquí con más detalle.

15 Se sobreentiende que el dimensionamiento de la cavidad 20 debe ser suficientemente grande para alojar la parte 54 y, preferiblemente, es tan grande que la parte 54' se aplique alineada con su superficie exterior cilíndrica a la pared exterior cilíndrica de la cavidad 20 en estado montado.

Debe mencionarse todavía que en el ejemplo de realización según la figura 2 el fondo del elemento de limpieza con gas es un fondo de chapa.

20 El ejemplo de realización según la figura 3 se parece al ejemplo de realización según la figura 2. Sin embargo, el elemento de limpieza con gas 10 y el elemento de conexión de gas 50 se unen uno con otro no a través de un acoplamiento rápido, sino a través de una especie de cierre de bayoneta.

25 Para ello, la parte 16'' presenta un rebaje de forma de L en su pared periférica que sirve para alojar un pasador 55' que sobresale perpendicularmente (en inglés: perpendicular) desde la pared interior de la parte 54''.

30 Para unir el elemento de limpieza con gas 10 y el elemento de conexión de gas 50, el segundo extremo del elemento de conexión de gas 50 se enchufa axialmente sobre la parte 16'', en el que el pasador 55' discurre primero a lo largo de la sección axial del rebaje en forma de L. A continuación, se gira el elemento de conexión de gas 50 con relación a la parte 16'', de modo que el pasador 55' llegue al tramo horizontal de la ranura en forma de L y se asegure contra suelta axial.

35 El elemento de limpieza con gas 10 según la figura 3 presenta además una envolvente de chapa 40 en el lado periférico que está unida de manera hermética al gas con una chapa de fondo 12 que está interrumpida solamente en la zona del cilindro 14.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de limpieza con gas (10) para aplicaciones metalúrgicas con las siguientes características en estado montado:
- 5 a) un cuerpo refractario cerámico (10, 30) con un extremo inferior y un extremo superior,
- b) el extremo superior presenta una superficie frontal superior,
- 10 c) el extremo inferior presenta una superficie frontal inferior (12),
- d) desde la superficie frontal inferior (12) se extiende un rebaje (20) en el extremo inferior del cuerpo cerámico refractario (10),
- 15 e) el rebaje (20) está formado con un primer tramo (16, 16', 16'') de una unión liberable en arrastre de forma con un elemento de conexión de gas (50), estando esta unión en arrastre de forma realizada a modo de unión hermética al gas y siendo liberable,
- 20 f) entre el rebaje (20) y la superficie frontal superior, existe una unión reotécnica para un gas de tratamiento a través de por lo menos una parte (30) permeable al gas del cuerpo cerámico refractario (10, 30).
2. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, en el que el rebaje (20) está configurado a modo de un tramo (16, 16', 16'') de una unión de entre el grupo constituido por: unión roscada, unión de bayoneta, unión rápida de presión/presión, unión rápida de presión/giro.
- 25 3. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, en el que el rebaje (20), partiendo de la superficie frontal inferior (12), presenta una de entre las siguientes formas geométricas: cilindro, cono, cono truncado, prisma.
- 30 4. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, en el que en el rebaje (20) o reotécnicamente a continuación del rebaje (20), en dirección a la superficie frontal superior, está formada una cámara de distribución de gas (32) en el cuerpo cerámico refractario (30).
- 35 5. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, en el que en el rebaje (20) o reotécnicamente a continuación del rebaje (20), en dirección a la superficie frontal superior, está formado un seguro antiirrupción contra la penetración de masa fundida metálica en el cuerpo cerámico.
- 40 6. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, en el que el tramo (14, 16, 16', 16'') del rebaje (20) está formado *in situ* en el cuerpo cerámico refractario (10, 30).
- 45 7. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, en el que el tramo (14, 16, 16', 16'') del rebaje (20) es un componente discreto.
8. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, en el que por lo menos una parte (30) permeable al gas del cuerpo cerámico refractario (10, 30) discurre desde un extremo interior del rebaje (20).
- 50 9. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 8, en el que la parte (30) permeable al gas del cuerpo cerámico refractario (10, 30), que es adyacente al extremo interior del rebaje (20), presenta parcialmente una cubierta metálica (22).
- 55 10. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, con una envolvente metálica exterior (40) que cubre periféricamente el extremo inferior del cuerpo cerámico refractario (10, 30), la superficie frontal inferior (12) del cuerpo cerámico refractario (10, 30) o ambos.
- 60 11. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 1, sin elementos que sobresalen más allá de la superficie frontal inferior (12).
12. Elemento de limpieza con gas según una de las reivindicaciones 1 a 11, con un elemento de conexión de gas (50), con un primer extremo y un segundo extremo (52), en el que el segundo extremo (52), correspondiente al primer tramo (14, 16, 16', 16'') del rebaje (20) del elemento de limpieza con gas (10), está configurado como un segundo tramo complementario (52) de la unión en arrastre de forma liberable con el elemento de limpieza con gas (10).
13. Elemento de limpieza con gas según la reivindicación 12, en el que el primer extremo del elemento de conexión de gas está configurado para conectarse a una fuente de gas.

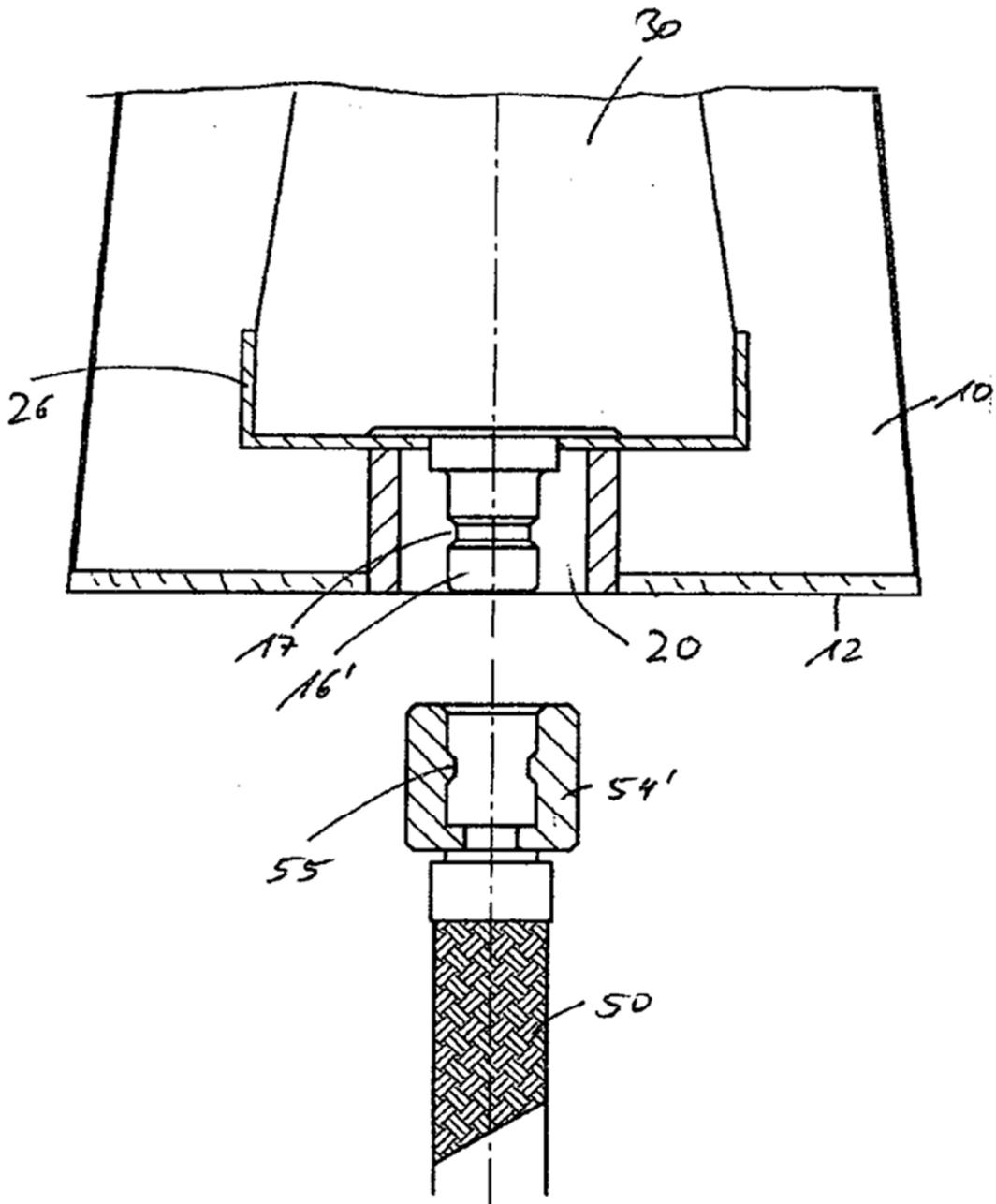


Fig. 2

Fig. 3

