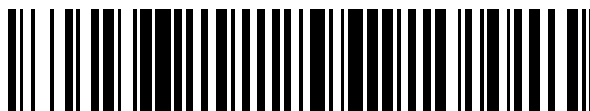


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 848**

51 Int. Cl.:

C10J 3/52

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2009** **E 09717875 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013** **EP 2247696**

54 Título: **Dispositivo de gasificación con retirada de las escorias**

30 Prioridad:

05.03.2008 DE 102008012732

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

25.04.2013

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP UHDE GMBH (100.0%)
Friedrich-Uhde-Strasse 15
44141 Dortmund, DE**

72 Inventor/es:

**KUSKE, EBERHARD y
HANROTT, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 401 848 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

Dispositivo de gasificación con retirada de las escorias

- 5 El presente invento se refiere a un procedimiento para la gasificación de unos combustibles en forma desde grano fino hasta pulverulenta o líquido para la producción de un gas de síntesis, es decir un gas, que como componentes principales contiene CO y H₂, en el que unas escorias en el estado líquido fundido son retiradas desde el reactor de gasificación y llevadas a solidificación mediante un enfriamiento con agua.
- 10 En el caso de la gasificación tanto de unos combustibles finamente desmenuzados, p.ej. de unos combustibles pulverulentos a base de carbón, coque de petróleo, residuos o respectivamente combustibles biológicos, como también de unos residuos líquidos, tales como los constituidos a base de aceite, alquitrán, unos residuos de refineries y otros residuos líquidos, a unas temperaturas situadas por encima del punto de fusión de las cenizas del combustible empleado, resulta una escoria en una forma líquida fundida. La escoria líquida fundida se acumula junto
- 15 al extremo inferior del reactor de gasificación y se derrama a través de una abertura de derrame. En este caso, es usual que la escoria fundida caiga dentro de un baño de agua, en el que ella es enfriada rápidamente y granulada, formándose un material vítreo. En conexión con la gasificación bajo una presión elevada, a partir del documento de patente alemana DE 23 42 079 y del documento de patente de los EE.UU. US 4 328 006 A se conoce el recurso de disponer el reactor de gasificación y el baño de agua, que se encuentra situado por debajo de éste, en un recipiente
- 20 a presión común. En el caso de esta disposición, la pared del recipiente a presión rodea a la rendija existente entre la salida de escoria y el baño de agua. Además, es conocido que el recipiente a presión no está ni revestido interiormente en la pared ni refrigerado. En el caso de la disposición descrita, se han de adoptar por consiguiente unas medidas técnicas destinadas a que la escoria, los gases y otras partículas calientes que salen del reactor, no den lugar ni a un calentamiento ni a un deterioro de la pared del recipiente a presión.
- 25 En el documento de solicitud de patente de los EE.UU. US 2007 0062 117 de la entidad Future Energy, el gas de síntesis se retira hacia abajo en común con la escoria a través de la abertura de salida de escoria. El recipiente a presión es protegido en este caso contra unas altas temperaturas, mediante el recurso de que directamente por debajo de la salida de escoria se efectúa un enfriamiento del gas de síntesis y de la escoria mediante una inyección de agua. Adicionalmente a la inyección de agua, para la protección de la envoltura a presión contra la erosión y la corrosión está prevista una envoltura desgastable.
- 30 En el documento de patente europea EP 0 377 930 de la entidad Texaco, el gas de síntesis se retira asimismo en común con la escoria a través de la abertura de salida de escoria. En este documento EP 0 377 930 se efectúa el enfriamiento del gas de síntesis mediante el recurso de que éste es introducido en el baño de agua en común con la escoria a través de una cuba de inmersión. La cuba de inmersión sirve en este caso al mismo tiempo para la protección del recipiente a presión. La cuba de inmersión propiamente dicha es enfriada por medio de una película de agua y protegida contra la deposición de materiales sólidos.
- 35 Los procedimientos descritos en los mencionados documentos US 2007 0062 117 y EP 0 377 930 tienen la desventaja de que ellos sólo se pueden usar en unos procesos de gasificación, en los que el gas de síntesis es retirado en común con la escoria a través de la abertura de salida de escoria.
- 40 En el caso de unos gasificadores con una retirada por separado del gas de síntesis y de la escoria se tiene que prestar atención adicionalmente a que no se llegue a un enfriamiento de la abertura salida de escoria. Un enfriamiento de la salida de escoria puede conducir a la solidificación prematura de la escoria (es decir, a la obstrucción de la salida de escoria) y por consiguiente a unas perturbaciones del funcionamiento hasta llegar a la parada de toda la instalación. En los casos de los procedimientos descritos en los documentos de patentes US 2007 0062 117 y EP 0 377 930, el gas de síntesis, que sale en común con la escoria, procura a la salida de escoria una
- 45 temperatura, que constantemente es suficientemente alta. Esto no se presenta en el caso de unos gasificadores con una retirada por separado del gas en bruto y de la escoria, puesto que debajo de la salida de escoria no está presente ninguna circulación forzada. Los procedimientos descritos precedentemente no pueden ser usados por consiguiente para unos gasificadores con una retirada por separado del gas de síntesis y de la escoria. El requisito técnico de procedimientos que es establecido para la estructuración de la salida de escoria consiste en minimizar las
- 50 pérdidas de calor hacia el entorno y por consiguiente en impedir un enfriamiento / una solidificación prematuro/a de la escoria. La disposición de unas paredes de envoltura enfriadas intensamente ("frías") en una inmediata proximidad de la salida de escoria conduciría, por el contrario, a un enfriamiento indeseado de la zona de salida. Otro sumidero de calor se presenta cuando, en el caso de la granulación de la escoria (su solidificación) se desprende vapor y éste sube hacia la zona de la cuba de caída. Él puede abandonar la cuba solamente por la salida de escoria y refrigera en este caso asimismo a la escoria saliente.
- 55 En el caso de unos dispositivos de gasificación con una retirada por separado de la escoria y del gas de síntesis, tal como se puede reconocer en los documentos US 5 441 547, US 5 803 937 o EP 0 318 071, se ha impuesto una cuba de descarga de escoria. Ésta une al sistema de descarga de escoria con el baño de agua, y protege por consiguiente a la pared del recipiente a presión contra unas temperaturas demasiado altas. La cuba de descarga de escoria puede penetrar en este caso hasta llegar al baño de agua o puede terminar un poco por encima de éste, de
- 60

tal manera que se produzca una compensación de la presión entre la cuba de descarga de escoria y el recinto anular situado entre la pared del recipiente a presión y la salida de escoria.

En el documento EP 0 318 071 se puede reconocer una cuba de descarga de escoria, que llega hasta un poco por encima del baño de agua. Junto al extremo inferior de la cuba de descarga de escoria está previsto además un anillo con dispositivos de atomización para la mojadura de la escoria. A partir del dibujo del documento EP 0 318 071 se puede reconocer que la pared de la cuba de descarga de escoria no está provista de un sistema de refrigeración.

En el caso de esta forma de realización es desventajoso el hecho de que la pared de la cuba está sometida a una alta temperatura, lo que puede conducir a unos deterioros de la pared, y por consiguiente a unas perturbaciones del funcionamiento. Adicionalmente, en la zona inferior de la cuba de descarga de escoria se pueden formar unas deposiciones junto a la pared, puesto que ésta puede entrar en contacto con el agua procedente del anillo de toberas. En este caso, en la zona de borde del cono de atomización resultan unas zonas de transición, en las que la pared se encuentra en cambio cronológico en un estado "seco" o "húmedo". En tales zonas se presenta, de acuerdo con la experiencia, una pronunciada tendencia a la formación de deposiciones incrustadas de materiales sólidos. También en el caso de una forma de realización con revestimiento adicional de la pared con un material térmicamente estable, la cuba de descarga es sometida a unas altas temperaturas, puesto que la pared situada por encima del recinto anular no experimenta una suficiente refrigeración. Junto al peligro aumentado de una deposición en el caso de la utilización de materiales térmicamente estables, por medio del contacto con el agua de atomización el revestimiento térmicamente estable puede volverse agrietado y exfoliarse. Las partes del revestimiento que caen hacia abajo pueden conducir de esta manera a una obstrucción en el baño de agua o respectivamente en el sistema de descarga de escoria, que está dispuesto detrás.

En el caso de la cuba de descarga de escoria descrita en el documento de solicitud de patente internacional WO 2006 053 905 se trata de una cuba con unas paredes de membrana revestidas de un modo estable frente al calor. La pared de membrana es recorrida por un medio refrigerante, de tal manera que se asegura una suficiente refrigeración de la pared. Un enfriamiento de la salida de escoria se evita por medio del revestimiento térmicamente estable. Sin embargo, la parte de la pared que se encuentra por encima de las toberas, se deja exenta de una masa aislante, con el fin de evitar el desprendimiento de fragmentos de la masa aislante. Por debajo de la cuba de descarga de escoria se encuentra un recipiente para el baño de agua, junto a cuya arista superior está situada una corona de toberas para la mojadura de la escoria. Entre la corona de toberas y la cuba de descarga de escoria está prevista una rendija, con el fin de producir una compensación de la presión entre el reactor y el recinto anular. Las toberas de agua de la corona de toberas procuran, junto a la mojadura de la escoria, además también una refrigeración y una mojadura de la pared del recipiente que no se encuentra situada dentro del baño de agua. La parte de la pared del recipiente, que no se encuentra situada dentro del baño de agua, se tiene que escoger en este caso de tal manera que el nivel del agua no suba hasta llegar a la corona de toberas o respectivamente hasta llegar a la rendija anular en el caso de fluctuaciones del nivel del agua.

En la estructura descrita en el documento WO 2006 053 905 son desventajosas las paredes que alternativamente están secas y húmedas. A ésta pertenecen la zona estructurada sin ningún revestimiento de la cuba de descarga de escoria, así como la parte de la pared del recipiente del baño de agua, que no es cubierta por el agua. Sobre estas superficies se pueden formar en estas condiciones, de acuerdo con la experiencia, unas deposiciones conglutinadas de materiales sólidos, que pueden conducir finalmente a unas perturbaciones del funcionamiento. Además, en el caso de la inyección de agua en la cuba de descarga de escoria subsiste un peligro aumentado del enfriamiento de la abertura de descarga de escoria mediante formación de vapor de agua. La inyección de agua y las paredes de membranas no revestidas de la cuba de descarga de escoria dan lugar además a un efecto adicional de refrigeración sobre la abertura de salida de escoria que, en la forma de realización descrita, se puede disminuir solamente mediante una suficiente distancia entre las superficies más frías y la inyección de agua.

La misión del invento es, por lo tanto, poner a disposición un sistema de descarga de escoria para la gasificación de unos combustibles líquidos o sólidos finamente desmenuzados, a unas temperaturas situadas por encima del punto de fusión de las cenizas de los combustibles y a una presión de 0,3 a 8 MPa, que no presente las desventajas que se han descrito.

El invento resuelve el problema planteado por esta misión mediante un dispositivo, en el que

- un reactor de gasificación y un baño de agua están dispuestos en un recipiente a presión,
- el baño de agua está dispuesto por debajo del reactor de gasificación,
- el reactor de gasificación está estructurado de tal manera que
 - el gas de síntesis producido es retirado en la zona superior del reactor,

○ se deposita junto a las paredes del recinto de reacción una escoria líquida, la cual puede derramarse libremente sin que se solidifique la superficie de esta escoria,

5 ○ por el lado inferior del recinto de reacción se encuentra una abertura con una arista de derrame, junto a la que se puede derramar la escoria, que se escurre hacia abajo en estado líquido,

• por debajo de la abertura está conectada una cuba de descarga de escoria, que penetra hasta llegar al baño de agua, realizándose que

10 ○ la parte superior de la pared de la cuba de descarga de escoria es recorrida por un medio de refrigeración, y por el lado interno de la cuba está revestida con una masa aislante térmicamente estable,

15 ○ la parte inferior de la pared, que penetra hasta llegar al baño de agua, está cubierta por el lado interno con una película de agua, y está unida con la parte superior de una manera impermeable a los gases,

20 ○ las partes inferior y superior de la cuba de descarga de escoria están unidas entre sí de tal manera que la película de agua de la pared inferior no entre en contacto con la pared recorrida por el medio de refrigeración ni con la masa aislante.

25 La gasificación se efectúa en este caso de manera preferida en el estado de levitación en el caso de una pequeña carga de partículas de menos que 50 kg/m^3 - no en una capa turbulenta - con unos medios de gasificación que contienen oxígeno y bajo una presión elevada a unas temperaturas situadas por encima del punto de fusión de la escoria, realizándose que la escoria depositada junto a las paredes, abandona el gasificador a través de una abertura situada en el fondo y el gas de síntesis producido se retira por la parte superior.

30 En ciertas formas de realización del invento está previsto que como combustibles sólidos se empleen carbón, coque de petróleo, residuos biológicos, combustibles biológicos o materiales sintéticos en una forma desmenuzada. Los diámetros de los combustibles sólidos no deberían sobrepasar los 0,5 mm. En primer lugar, unos materiales sólidos son llevados en uno o varios dispositivos de esclusa paralelos bajo una presión que está situada en 2 hasta 10 bares por encima de la presión del gasificador con ayuda de un gas no condensable tal como N_2 o CO_2 . Luego, los materiales sólidos son transportados neumáticamente al gasificador desde uno o varios recipientes de alimentación, de manera preferida como un transporte en corriente densa. Como combustibles líquidos se pueden emplear los constituidos a base de aceite, alquitrán, residuos de refinerías o suspensiones acuosas. La mayor parte de los combustibles líquidos se pueden bombear dentro del gasificador, sólo en el caso de unos líquidos abrasivos se ha de preferir un paso por esclusa y un aumento de la presión con un gas comprimido. Una mezcla de combustibles sólidos y líquidos es asimismo posible. También se pueden alimentar dentro del gasificador unos gases combustibles o que contienen sustancias contaminantes. En el caso de las altas temperaturas de gasificación, las sustancias contaminantes se descomponen térmicamente, siendo embebidos los productos de reacción sólidos en la escoria vítrea y abandonando los productos gaseosos el gasificador como unas moléculas sencillas tales como H_2 , CO , N_2 , HCl o H_2S .

45 En otras formas de realización del invento, está previsto que la reacción de gasificación se lleve a cabo en una nube de polvo o de gotas. La aportación del combustible y del medio de gasificación al gasificador se puede realizar a través de por lo menos dos quemadores colocados sobre la pared lateral del reactor de gasificación con unos sistemas de sujeción separados. Antes de la entrada en el reactor, los medios de gasificación pueden ser provistos de un movimiento giratorio por medio de unas chapas de guía o por medio de una estructuración especial de los quemadores.

50 En otras formas de realización del invento está previsto que la inyección de agua para la película de agua se efectúe en una cámara anular. La cámara anular está dispuesta en este caso detrás de la parte superior de la cuba de descarga de escoria. La cámara anular une de una manera impermeable a los gases a las partes superior e inferior de la cuba de descarga de escoria. El agua inyectada en la cámara anular se derrama a través de una arista de derrame curvada desde la cámara anular y forma una película de agua cerrada sobre la pared inferior de la cuba de descarga de escoria. La película de agua no está en contacto en este caso con la parte superior de la pared, de tal manera que ésta puede ser revestida totalmente con una masa aislante térmicamente estable.

60 En este caso, está previsto que la película de líquido sea producida por una taza de rebose giratoria, que aporta el líquido en dirección circunferencial en una orientación tangencial. En una forma de realización ventajosa está previsto que la película de líquido sea producida junto a un elemento de rebosadero de la taza de rebose, cuya superficie de corte vertical describe un arco de círculo de por lo menos 45° , que se transforma de un modo constante y perfecto en la parte de la pared que se extiende hacia abajo en el baño de agua. Por el concepto de "perfecto" se ha de entender en este contexto una forma de curva que es diferenciable como una curva matemática. De un modo práctico, el elemento de rebosadero puede estar estructurado como un dique de rebose. En este caso es

especialmente ventajoso que el elemento de rebosadero describa un arco de círculo de por lo menos 90°, que se transforma de un modo constante y perfecto en la parte de la pared que se extiende hacia abajo en el baño de agua.

Desde una película cerrada no se escapa ninguna gota de agua y la superficie de la película de agua es más pequeña en varios órdenes que la de un espectro de gotas producido por medio de toberas, con lo cual el efecto de refrigeración, que es provocado predominantemente por una evaporación, es débil. El entorno de la arista de derrame de la escoria permanece por consiguiente exento de gotas de agua y en estado caliente, de tal manera que se puede excluir una solidificación de la escoria directamente junto a la arista de derrame, lo que constituye una ventaja del invento. Puesto que la atmósfera gaseosa en la cuba de descarga de escoria permanece seca de esta manera, allí tampoco se forma ninguna deposición por evaporación de agua junto a la pared. Junto con el disminuido efecto de refrigeración por la pared superior completamente revestida de la cuba de descarga de escoria, se hace posible de esta manera una menor altura constructiva de la cuba de descarga de escoria.

En otras formas de realización del invento, está previsto que en el baño de agua dispuesto por debajo del reactor, se genere una corriente en circulación.

El invento se ilustra más detalladamente en lo sucesivo con ayuda de un Ejemplo. La Fig. 1 muestra esquemáticamente en corte longitudinal un sistema de descarga de escoria conforme al invento de un aparato de gasificación. El invento no está restringido, sin embargo, a este ejemplo de realización.

La gasificación del combustible se efectúa con un medio de gasificación que contiene oxígeno en el recinto de reacción 4 bajo presión (de 0,3 - 8 Mpa) y a unas temperaturas de 1.200 - 2.500°C situadas por encima del punto de fusión de la ceniza. El combustible, el medio de reacción y unos residuos que deben ser evacuados opcionalmente son aportados a través de por lo menos dos quemadores dispuestos lateralmente.

Una escoria líquida, depositada junto a las paredes del recinto de reacción 4, circula a lo largo de la pared hasta llegar a la abertura de salida 11, se desprende de la arista de derrame 12 y cae en forma de gotas o de un chorro dentro del baño de agua 10. El gas producido, que contiene un polvo fino, se retira a través de la parte superior (cabeza) desde el recinto de reacción 4.

A la parte inferior del recinto de reacción 4 le sigue una pared de membrana 2. La pared de membrana 2 está provista completamente de una masa aislante 3 térmicamente estable, para la evitación de un enfriamiento de la abertura 11 de salida de escoria. A la pared de membrana 2, le sigue por su parte, unida a través de una cámara anular 6, una cuba de inmersión 5, que penetra hasta llegar al baño de agua 10. La cuba de inmersión 5 está estructurada en este ejemplo como una sencilla pared de chapa. La pared de membrana 2 y la cuba de inmersión 5 separan entre sí a la pared 1 del recipiente a presión y al sistema de descarga de escoria, de tal manera que se forma un recinto anular 13 entre la pared del recipiente a presión y la cuba de descarga. La compensación de presión entre el recinto de reacción 4 y el recinto anular 13 se efectúa en esta forma de realización a través del baño de agua 10, que está en contacto con el recinto de reacción 4 y con el recinto anular 13. Una adicional compensación de la presión tiene lugar a través de un dispositivo de enfriamiento rápido de gases, no representado, situado por encima del recinto de reacción 4.

Para la refrigeración y la evitación de deposiciones, la parte de la cuba de inmersión 5, que no se encuentra dentro del baño de agua, es recorrida por una película cerrada de agua 8. La película de agua 8 es producida en la cámara anular 6, que está colocada junto a la arista superior de la cuba de inmersión 5 y junto al lado trasero de la pared de membrana 2. La cámara anular 6 une entre sí de este modo a la pared de membrana 2 y a la cuba de inmersión 5, de una manera impermeable a los gases. A través de un sistema 7 de aportación de agua se introduce agua en la cámara anular 6. La aportación de agua se efectúa de manera preferida en una dirección circunferencial (tangencial), con el fin de evitar una sedimentación de materiales sólidos. El agua se derrama a continuación a través de un dique de rebose 9, que está estructurado de manera preferida como una arista de derrame curvada, a partir de la cámara anular 6 y forma de este modo una película cerrada de agua 8 sobre la pared de la cuba de inmersión 5. El sistema de rebose y la película de agua 8 se estructuran en este caso de tal manera que se produzca un contacto entre la película de agua 8 y la pared de membrana 2 o el revestimiento 3.

Lista de signos de referencia

- 1. Pared del recipiente a presión
- 2. Pared de membrana
- 5 3. Masa aislante
- 4. Recinto de reacción
- 5. Cuba de inmersión
- 6. Cámara anular para la inyección de agua
- 7. Aportación de agua para la película de agua
- 10 8. Película de agua
- 9. Dique de rebose para la película de agua
- 10. Baño de agua
- 11. Abertura de salida
- 12. Arista de derrame
- 15 13. Recinto anular

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la descarga de escoria desde un reactor para la gasificación en corriente arrastrada de unos combustibles líquidos o sólidos finamente desmenuzados, a unas temperaturas situadas por encima del punto de fusión de las cenizas de los combustibles y a una presión de 0,3 a 8 MPa, realizándose que

- un reactor de gasificación y un baño de agua están dispuestos dentro de un recipiente a presión,
- el baño de agua está dispuesto por debajo del reactor de gasificación,
- el reactor de gasificación está estructurado de tal manera que

- el gas de síntesis producido se retira en la zona superior del reactor,
- se deposita junto a las paredes del recinto de reacción una escoria líquida, que puede derramarse libremente sin que se solidifique la superficie de esta escoria,
- por el lado inferior del recinto de reacción se encuentra una abertura con una arista de derrame, junto a la que se puede derramar la escoria, que se escurre hacia abajo en estado líquido,

caracterizado porque

- por debajo de la abertura está conectada una cuba de descarga de escoria, que penetra hasta llegar al baño de agua, realizándose que

- la parte superior de la pared de la cuba de descarga de escoria es recorrida por un medio de refrigeración y por el lado interno de la cuba ella está revestida con una masa aislante térmicamente estable,
- la parte inferior de la pared de la cuba de descarga de escoria, que penetra hasta llegar al baño de agua, está cubierta por el lado interno con una película de agua, y está unida con la parte superior de una manera impermeable a los gases,
- las partes inferior y superior de la cuba de descarga de escoria están unidas entre sí de tal manera que la película de agua de la pared inferior no entre en contacto con la pared recorrida por el medio de refrigeración, o con la masa aislante.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte inferior de la pared, que penetra en el baño de agua, penetra por lo menos en 0,5 m por debajo del nivel permitido más bajo del baño de agua.

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la parte de la pared, que penetra en el baño de agua, tiene un diámetro más grande que la parte superior.

4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unión impermeable a los gases entre las partes superior e inferior está prevista por el lado trasero de la parte superior.

5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la película de agua que moja al lado interno de la parte inferior es producida en la zona de solapamiento de las partes superior e inferior.

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la película de agua se produce mediante una taza de rebose giratoria, que aporta el agua en una dirección circunferencial en una orientación tangencial.

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la película de agua se produce junto a un elemento de rebosadero de la taza de rebose, cuya superficie de corte vertical describe un arco de círculo de por lo menos 45°, que se transforma de un modo constante y perfecto en la parte de la pared, que se extiende hacia abajo en el baño de agua.

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el elemento de rebosadero está estructurado como un dique de rebose.

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el elemento de rebosadero describe un arco de círculo de por lo menos 90°, que se transforma de un modo constante y perfecto en la parte de la pared que se extiende hacia abajo en el baño de agua.

Fig. 1

