



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 348 820**

(51) Int. Cl.:
C22B 5/10 (2006.01)
C22B 7/04 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07845285 .1**
(96) Fecha de presentación : **10.12.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2111468**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

(54) Título: **Procedimiento para la reducción de escorias oxidadas procedentes de materiales en polvo, así como horno con calentamiento por inducción para la realización de dicho procedimiento.**

(30) Prioridad: **19.01.2007 AT GM35/2007**
22.05.2007 AT GM330/2007

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.12.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.12.2010

(73) Titular/es: **Patco Engineering GmbH**
Alpenstrasse 9
6300 Zug, CH

(72) Inventor/es: **Edlinger, Alfred**

(74) Agente: **Durán Moya, Carlos**

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

La invención se refiere a un procedimiento para la reducción de escorias y materiales en polvo dotados de carga de óxido o de tipo orgánico que tienen también elevados contenidos de escorias de cromo y vanadio (por ejemplo, escorias de acero inoxidable), con utilización de un lecho de cok que se puede calentar por inducción, que se extiende en dirección axial y presenta un gradiente de temperatura, así como un horno de cuba con calentamiento por inducción, con un lecho de cok fragmentado para el llenado del horno para reducción de escorias metálicas, de material eléctricamente aislante, resistente al fuego, de tipo metálico y en ciertos casos cargadas con productos orgánicos, en el cual se puede ajustar un gradiente de temperatura y que presenta en diferentes zonas axiales del horno de cuba cuerpos de inducción refrigerados.

En el documento W0 2006/079132 A1 se dio a conocer ya un procedimiento para la reducción de escorias o cristalizaciones que contienen óxidos metálicos y/o para la desgasificación de caldos de fusión metálicos, así como un dispositivo correspondiente para la realización de este procedimiento, mediante el cual las escorias fundidas eran suministradas a un lecho de cok calentado inductivamente de manera que la carga era alimentada a un reactor de cuba esencialmente cerrado y siendo calentado el lecho de cok de forma inductiva a las temperaturas deseadas, debiéndose asegurar que se formaba hasta el momento de la colada un caldo de fusión o que la temperatura de fusión se mantuviera adecuadamente. En este procedimiento conocido se alimentaba en diferentes zonas parciales axiales del horno de cuba oxígeno y el horno de cuba se calentaba en diferentes zonas parciales con diferente energía inductiva y diferentes frecuencias. El potencial Redox del lecho o bien de la columna se podía regular en este dispositivo mediante insuflado de gases, de manera que el dispositivo conocido presenta diferentes secciones en sentido axial, las cuales están dotadas de dispositivos de medición de temperatura específicos y/o dispositivos de medición de la potencia eléctrica absorbida para poder garantizar de esta forma la correspondiente regulación de la temperatura en las secciones individuales. Era esencial para este dispositivo conocido que la energía eléctrica fuera aplicada directamente en el lecho de cok, de manera que las paredes o bien el cuerpo envolvente estaban contruidos mediante un material refractario que en la utilización de energía eléctrica no se

calentaba y, por lo tanto, estaba constituido de forma aislante sobre la correspondiente zona de temperatura, que era esperable en la zona de las paredes del cuerpo envolvente. El propio cuerpo envolvente estaba constituido igual que el cuerpo de inducción o bien las bobinas de inducción de forma refrigerada, puesto que el calor de inducción quedaba retenido por las correspondientes partículas de cok que son conductoras.

La presente invención se propone el objetivo de desarrollar adicionalmente un procedimiento y dispositivo del tipo conocido que pueda contener materiales de adición deseados tales como chatarra de zinc, fracciones ligeras de trituradora, con cascarilla procedente de la laminación con carga orgánica, materiales en polvo que contienen zinc, cenizas de la combustión de lodos activados que pueden contener P_2O_5 , Fe_2O_3 , CaO , Al_2O_3 , ZnO , etc. y chatarras de tipo eléctrico que pueden ser elaboradas de manera simple y de manera que los materiales contaminantes pueden ser extraídos sin la constitución de circuitos internos casi de forma cuantitativa. Además, la invención está destinada a llevar a cabo el procedimiento de forma tal que se puede prescindir de la constitución de un horno de cubilote cerrado, pudiéndose utilizar una simple cuba con extremo de alimentación abierto y frío sin que se deba temer la salida de contaminantes en este lugar. Mediante la utilización conocida de materiales aislantes para el revestimiento de refractario, es decir, para el revestimiento de la cuba, se puede asegurar además que la energía eléctrica actúa de forma efectiva solamente en la zona del lecho de cok.

Para conseguir estos objetivos, el procedimiento objeto de la presente invención, apartándose esencialmente del procedimiento descrito al principio, en que el gas de reacción, como mínimo en una zona axial del lecho de cok por debajo de un cuerpo de inducción del lado de la cabecera, el cual es apropiado para llevar al lecho de cok a la temperatura de encendido del material de carbón, es aspirado y el régulo del metal así como el caldo de fusión de la escoria son extraídos en el extremo inferior del lecho de cok. De esta manera, dado que el gas de reacción es aspirado en una zona axial del lecho de cok entre dos cuerpos de inducción y el régulo del metal es extraído junto con el caldo de fusión de la escoria en el extremo inferior del lecho de cok, se genera en el interior de la columna de cok una conducción de gas por la cual a la salida del extremo de alimentación frío se aspiran

gases de reacción hacia la abertura de salida y de esta manera son guiados en una primera zona parcial axial con igual sentido de corriente con la carga, mientras que por el contrario otra cantidad parcial de los gases de reacción son aspirados desde el extremo de colada caliente de manera correspondiente hacia la abertura de salida, de manera que en esta segunda zona parcial axial del lecho de cok o bien de la columna de cok los gases son guiados en contracorriente con respecto al caldo de fusión. Un guiado de gases de este tipo tiene la ventaja de que la parte de gases calientes de elevada viscosidad se puede reducir de manera esencial y los gases que se generan en la zona del extremo de colada pueden eliminar su calor sensible en contracorriente con respecto al caldo de fusión descendente. La zona situada por debajo del llamado cuerpo de inducción se caracteriza, por lo tanto, por una temperatura que es menor que la temperatura del lecho de cok en el extremo de colada, pero que por otra parte es sensiblemente más elevada que la temperatura del gas en el extremo de alimentación frío, de manera que por la adecuada elección de la posición de la abertura de aspiración se puede asegurar realmente en cualquier punto que los gases cargados con materiales contaminantes pueden ser aspirados de manera fiable sin crear nuevamente circuitos en el interior del horno de cuba o bien del lecho de cok.

De manera ventajosa, el procedimiento se lleva a cabo de manera tal que la temperatura en la que el gas de reacción es extraído con utilización de depresión, se encuentra por encima del punto de condensación de los materiales contaminantes a separar y en especial por encima de 910°C . Una temperatura por encima de 910°C se escoge en este caso teniendo en cuenta los vapores de zinc, cuyo punto de condensación se encuentra a 907°C a presión atmosférica. Cuando se tienen solamente vapores de fósforo como materiales contaminantes, la temperatura de salida de gases puede ser menor de manera correspondiente, siendo escogida por encima de 290°C . La abertura de salida es sometida en este caso a una ligera depresión, de manera que aparte del vapor de zinc también se puede aspirar el vapor de fósforo. Mediante el ajuste adecuado de la temperatura a la que tiene lugar la aspiración, se pueden aspirar una serie de materiales contaminantes de forma selectiva, de manera que el número de cargas posibles se aumenta de manera esencial, puesto que en este caso resulta posible eliminar materiales problemáticos que contienen zinc, carbono, hidrocarburos,

materiales alcalinos, halógenos, plomo, cadmio, mercurio y productos orgánicos de pirólisis. En especial los materiales de eliminación sólidos presentan para una manipulación térmica previa principalmente una elevada proporción de sustancias volátiles que aparte de los vapores metálicos conocidos conducen a condensación de zinc y cadmio, a halógenos alcalinos así como condensación de alquitranes en el horno de cuba, por lo que son problemáticos en su eliminación y conducen a circuitos de circulación no deseados. Mediante la aspiración de acuerdo con la presente invención, resulta posible un refino pirometalúrgico de este tipo en un horno de cuba sin problema alguno, de manera que la extracción de gases tiene lugar principalmente en la zona superior a la temperatura de condensación de los contaminantes volátiles relevantes. El calentamiento del cok y de los gases a esta temperatura objetivo tiene lugar en la zona de igual sentido de la corriente, es decir, en la zona correspondiente en la que la carga y los gases son guiados a través del lecho de cok en el mismo sentido. Solamente la reducción adicional del caldo de fusión tiene lugar a continuación en sentido contrario a la corriente, de manera que ésta impide la constitución de circuitos internos de extracción conjunta de gas para ambas zonas.

El gas de reacción extraído puede ser alimentado preferentemente a un reformador del gas en el que, por ejemplo, el zinc es transformado con vapor de agua en óxido de zinc y H_2 , de manera que se puede conseguir un gas enfriado y convenientemente depurado con un elevado valor térmico.

Las diferentes partes axiales del lecho de cok o bien de la columna de cok pueden ser manipuladas preferentemente de forma tal que el cuerpo de inducción del lado de la cabeza quede previsto con una frecuencia de 20 - 120 kHz, y un cuerpo de inducción adyacente al extremo de colada está accionado con una frecuencia de 1 - 10 kHz. De esta manera se tendrán en cuenta las circunstancias de que en la zona de corriente coincidente en la que no tiene lugar todavía la reducción en elevada proporción, el acoplamiento a componentes oxidantes requiere frecuencias más elevadas que el acoplamiento en la zona de reducción, en la que ya se dispone de grandes cantidades de caldos de fusión metálicos y cok a elevada temperatura, los cuales se acoplan para frecuencias más reducidas. Mediante estas medidas técnicas el consumo de energía puede ser adecuado a las necesidades reales

correspondientes. Mediante las bobinas adyacentes a la zona de colada se puede conseguir en el caso de colada que contiene óxidos de cromo y de vanadio un sobrecalentamiento inductivo a más de 1700°C, de forma que el potencial de reducción se aumentará a valores en los que, de manera controlada, el SiO_2 es reducido a Si y por lo tanto se puede ajustar de manera selectiva el contenido de Si del caldo de fusión metálico.

Según otra forma de proceder preferente, se actuará de manera tal que la aspiración del gas de reacción será llevada a cabo a base de varios espacios anulares sucesivos de forma que preferentemente la presión de aspiración será escogida de manera creciente en los recintos anulares sucesivos de forma axial o con valores sustancialmente iguales. De esta manera, resulta posible una extracción fraccionada de gases con diferente presión de vapor, de manera que para la temperatura relativamente más alta también se pueden extraer haluros de alcalinos y a continuación se pueden eliminar del gas por lavado. El aumento sucesivo de la presión en la dirección del eje del reactor conduce además a que la potencia de aspiración disminuye en la dirección del eje, de manera que las correspondientes impurezas volátiles pueden ser extraídas de manera segura, y solamente más adelante reducidas cantidades de vapores metálicos y materiales volátiles a temperaturas más elevadas, tales como vapores de Zn, pueden ser aspirados con las impurezas producidas por dichos componentes volátiles.

De manera ventajosa se puede proceder también de forma que las escorias y materiales en polvo alimentados reciben la adición de aditivos ácidos tales como, por ejemplo, SiO_2 o Al_2O_3 para reducir el carácter básico de las escorias, de manera que se puede conseguir una reducción de la viscosidad de las escorias y la formación de escorias de materiales alcalinos.

El dispositivo según la invención para la realización de este procedimiento comprende un horno de cuba con calentamiento inductivo, que puede ser llenado con un lecho de cok en fragmentos, para la reducción de escorias que contienen óxidos metálicos en algunos casos con carga de materiales orgánicos, que presenta un material refractario aislante eléctrico, en el que se puede ajustar el gradiente de temperatura presentando, como mínimo, un cuerpo de inducción refrigerado dispuesto en la parte de la cabeza. Un horno de cuba de este tipo se puede apreciar especialmente en el documento WO 2006/079132 A1. De acuerdo con la invención esta

constitución será desarrollada adicionalmente de forma que el horno de cuba en una zona axial, en la que predomina una temperatura por encima del punto de condensación de las impurezas a expulsar y que está dispuesta por debajo del cuerpo de inducción refrigerado dispuesto en el lado de la cabeza, presenta una conexión de aspiración y en el extremo inferior del horno una abertura para la extracción de la colada del régulo de metal y del caldo de fusión de la escoria. Con un dispositivo de este tipo, en el que el extremo de alimentación frío puede ser construido sin tapa, se puede llevar a cabo, igual que en un horno de cubilote clásico, una alimentación convencional con minerales y fundente, de manera que, en principio, se pueden alimentar también materiales precalentados y calcinados. La alimentación tiene lugar, no obstante, en forma sólida y puede tener lugar en especial en forma de un material en polvo.

De acuerdo con la invención, este dispositivo está constituido de forma ventajosa de manera que el horno, en la zona situada por debajo del cuerpo de inducción de la parte de la cabeza, presenta una zona con un diámetro más grande, de manera que una construcción de este tipo llega a una altura constructiva más reducida del horno y facilita para la zona en contra corriente, en la que se deben llevar a cabo las funciones de fusión y de reducción, un volumen correspondiente. En la transición entre la zona anterior y la zona calentada inductivamente del horno de cuba, se produce en el lugar del ensanchamiento un espacio anular correspondiente desde el cual se pueden extraer, de manera especialmente simple, los gases de reacción de manera que se debe utilizar la correspondiente presión de aspiración que se puede generar por ejemplo mediante un ventilador de aspiración.

Los cuerpos de inducción o bien bobinas de inducción que se pueden utilizar en el ámbito de la invención requieren en todos los casos una refrigeración correspondiente. De manera ventajosa, se realiza una disposición de manera que los cuerpos de inducción están embebidos en el material refractario del horno de cuba de manera que, en este caso, la refrigeración de los cuerpos de inducción garantiza simultáneamente la refrigeración del material refractario y, en ciertos casos, con la constitución específica de una "capa de escoria" fija, que puede contener también metales en forma metalizada. Una refrigeración de este tipo es especialmente significativa en el caso de materiales

refractarios que son conductores eléctricos para elevadas temperaturas, puesto que la energía eléctrica con el dispositivo según la invención debe ser transferida por completo a la columna de cok, pero no al recubrimiento del mismo. Estos parámetros condicionan que, por ejemplo, el carburo de silicio como material refractario no entra en consideración y que se tiene que considerar especialmente preferente el óxido de aluminio puesto que un material refractario de este tipo, incluso para temperaturas elevadas, también en caso de elección de óxido de magnesio, permanece eléctricamente aislante. Una serie de otros materiales refractarios se caracteriza por el hecho de que son conductores al aumentar la temperatura de forma que en estos casos la refrigeración es significativa.

De manera especialmente simple se puede conseguir una construcción tal que los cuerpos de inducción estén realizados en forma de bobinas de forma que, de manera alternativa, los cuerpos de inducción pueden estar realizados en forma de manguitos ranurados.

Tal como ya se ha explicado, de acuerdo con la invención se realiza una construcción ventajosa de manera que el extremo de alimentación frío del horno de fuga está construido de forma abierta. En la periferia del horno de cuba pueden desembocar en diferentes zonas axiales aberturas de conexión de gases, los cuales actúan para diferentes objetivos. De manera ventajosa, se prevén en la zona del extremo de alimentación frío toberas adyacentes del cuerpo de inducción del lado de la cabeza para insuflar el lecho de cok con oxígeno y/o aire caliente, de manera que adicionalmente, de manera especialmente ventajosa, cerca del extremo de colada, están dispuestas toberas para insuflar oxígeno y/o aire caliente en el lecho de cok. En este lugar, se puede proceder también de forma ventajosa a la alimentación de un combustible con oxígeno para conseguir la reducción de la necesidad de energía eléctrica. De manera ventajosa es también posible la alimentación de combustibles alternativos económicos que contienen Cl.

De manera especialmente ventajosa, el extremo de colada puede ser realizado como salida de colada "inundada" o flotante, de manera que la columna de cok flota sobre el caldo de fusión de escorias-metal a causa de la diferencia de densidad.

La invención se explicará a continuación en base a un

ejemplo de realización mostrado esquemáticamente en el dibujo. En el dibujo, la figura 1 muestra una primera realización de la invención en un horno de cuba, la figura 2 muestra una realización variante en representación análoga y la figura 3 muestra una realización variante del horno de cuba con varias conexiones de aspiración.

En la figura 1 se ha mostrado un horno de cuba con el numeral -1- en el que se encuentra un lecho de cok -2- para la reducción de escorias oxidantes con un extremo de entrada o de alimentación frío -3- y un extremo caliente de colada -4-. En el extremo de colada caliente se encuentra una abertura -5- para la colada del régulo de metal y del caldo de fusión de la escoria. En la zona axial del horno de cuba se encuentran cuerpos de inducción -6-, -7- y -8- que son regulables con independencia entre sí y que actúan para el calentamiento inductivo del lecho de cok -2-. La envolvente -9- del horno de cuba está realizada en un material refractario eléctricamente aislante y presenta en una zona con un mayor diámetro -10- una conexión de aspiración -11- mediante la cual se puede efectuar la aspiración de materiales contaminantes que se deben separar. El horno de cuba -1- presenta además, en la zona de los cuerpos de inducción de la parte de la cabeza -6- y -7-, unas conducciones -12- y -13- que atraviesan, mediante las toberas -14-, la envolvente -9- del horno de cuba -1- para el barrido del lecho de cok -2- con oxígeno y/o aire caliente. Además, se encuentra en las proximidades del extremo de colada -4-, una conducción -15- para oxígeno que mediante toberas -6- atraviesa la envolvente -9- para el barrido del lecho de cok con oxígeno y/o aire caliente.

De esta manera, dado que en el horno de cuba -1- según la invención para la reducción de escorias oxidantes en la zona axial, entre los cuerpos de inducción -6- y -7- de la parte de la cabeza y el cuerpo de inducción -8- adyacente al extremo de colada caliente, se efectúa la aspiración mediante la conexión de aspiración -11- de la zona de tiene mayor diámetro -10-, tiene lugar en el horno de cuba -1- de acuerdo con la invención un flujo de gas, tal como se ha mostrado esquemáticamente mediante las flechas -17- y -18-, de manera que el flujo tiene lugar en la zona de entrada, de acuerdo con la flecha -17- con igual sentido con la mezcla de minerales y fundentes y en la zona de la colada o bien hacia la conexión de aspiración -11- de manera correspondiente a

las flechas -18- en sentido contrario con respecto a la mezcla de minerales y fundente, o bien del caldo de fusión.

En la figura 2 se ha mostrado una variante del horno de cuba según la invención con salida de colada "inundada" o flotante, de manera que se han previsto iguales o similares piezas constructivas con las mismas referencias que en la figura 1. En esta variante, en la zona adyacente al extremo de colada -4- no se han previsto cuerpos de inducción, de manera que la regulación de los gradientes de temperatura en la zona situada por debajo de los cuerpos de inducción dispuestos en la parte de la cabeza es realizada exclusivamente por el insuflado de gases. El calentamiento inductivo en la parte de la cabeza tendrá lugar hasta la constitución de una masa candente de cok, después de lo cual la temperatura del caldo de fusión se ajustará al valor deseado mediante oxígeno, aire caliente o combustibles. En el extremo de colada -4- la columna -2- de cok flota sobre el caldo de fusión formado por las escorias/metal -19-, que puede ser extraído por la abertura de colada -5-.

En la figura 3, se ha mostrado una variante del horno de cuba según la invención, con salida de colada flotante, de manera que los numerales de referencia se han mantenido en correspondencia con las figuras anteriores. En esta variante, en la dirección del eje entre la conexión de aspiración -11- y el extremo del lado de colada del horno de cuba, existe una conexión adicional de aspiración -20- que por elección adecuada de las condiciones de presión entre la conexión de aspiración -11- y la conexión de aspiración -20- permite la extracción de materiales con diferentes tensiones de vapor de manera fraccionada.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la reducción de escorias y materiales en polvo con carga oxidante, o bien de materia orgánica, con utilización de un lecho de cok con calentamiento inductivo, que se extiende en dirección axial y que presenta un gradiente de temperatura, caracterizado porque se efectúa la aspiración de gas de reacción, como mínimo, en una zona axial del lecho de cok por debajo de uno de los cuerpos de inducción de la parte de la cabeza, adyacente al extremo de alimentación frío, y que el régulo de metal, así como el caldo de fusión de las escorias es extraído en el extremo inferior del lecho de cok.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura a la que se extrae el gas de reacción, con utilización de depresión, se encuentra por encima del punto de condensación de los materiales a separar, y en especial por encima de 910° C.

3. Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el gas de reacción extraído es alimentado a un reformador de gas.

4. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque el cuerpo de inducción adyacente al extremo de alimentación es alimentado con una frecuencia de 20-120 kHz y un cuerpo de inducción adyacente al extremo de colada es alimentado con una frecuencia de 1-10 kHz.

5. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la aspiración del gas de reacción es realizada mediante varios recintos anulares sucesivos y en disposición axial.

6. Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado porque la presión de aspiración se escoge en dirección axial en los recintos anulares sucesivos con un valor esencialmente constante o creciente en la dirección axial.

7. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque de un primer nivel de los niveles de recinto anular adyacente al extremo de alimentación se extraen haluros volátiles y CO y de un nivel de recinto anular siguiente se extraen vapores metálicos, en especial, vapor de Zn con CO.

8. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las escorias o materiales en polvo alimentadas reciben aditivos de materiales ácidos, tales como por

ejemplo, SiO_2 o Al_2O_3 para la reducción del carácter básico.

9. Horno de cuba (1), con calentamiento inductivo, que se puede llenar con un lecho de cok (2) de tipo fraccionado, para la reducción de escorias metálicas o dotadas de carga orgánica, realizado en un material refractario eléctricamente aislante, en el que se puede ajustar al gradiente de temperatura, que presenta, como mínimo, un cuerpo de inducción refrigerado (6, 7), dispuesto en el lado de la cabeza, caracterizado porque el horno de cuba (1) en una zona axial en la que existe una temperatura por encima del punto de condensación de los materiales contaminantes a separar y que se encuentra por debajo del cuerpo de inducción (6, 7) dispuesto en el lado de la cabeza, presenta una conexión de aspiración (11) y en el extremo inferior (4) del horno de cuba (1) se prevé una abertura (5) para la colada del régulo de metal (19) y del caldo de fusión de las escorias (19).

10. Dispositivo, según la reivindicación 9, caracterizado porque el horno de cuba (1) en la zona situada por debajo de los cuerpos de inducción (6, 7) dispuestos en el lado de la cabeza, presenta una zona (10) con mayor diámetro.

11. Dispositivo, según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque los cuerpos de inducción (6, 7, 8) están embebidos en el material refractario del horno de cuba.

12. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque los cuerpos de inducción (6, 7, 8) están contruidos en forma de bobinas.

13. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 9, 10 u 11, caracterizado porque los cuerpos de inducción (6, 7, 8) están contruidos en forma de manguitos ranurados.

14. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque el extremo de alimentación frío (3) del horno de cuba (1) está dispuesto de forma abierta.

15. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque en la zona de los cuerpos de inducción (6, 7) adyacentes al extremo de alimentación frío (3), se han dispuesto toberas (14) para el barrido del lecho de cok (2) con oxígeno y/o aire caliente.

16. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado porque cerca del extremo de colada (4) se han dispuesto toberas (14) para el barrido del lecho de cok (2) con oxígeno y/o aire caliente y/o para la introducción de combustibles, en especial combustibles alternativos.

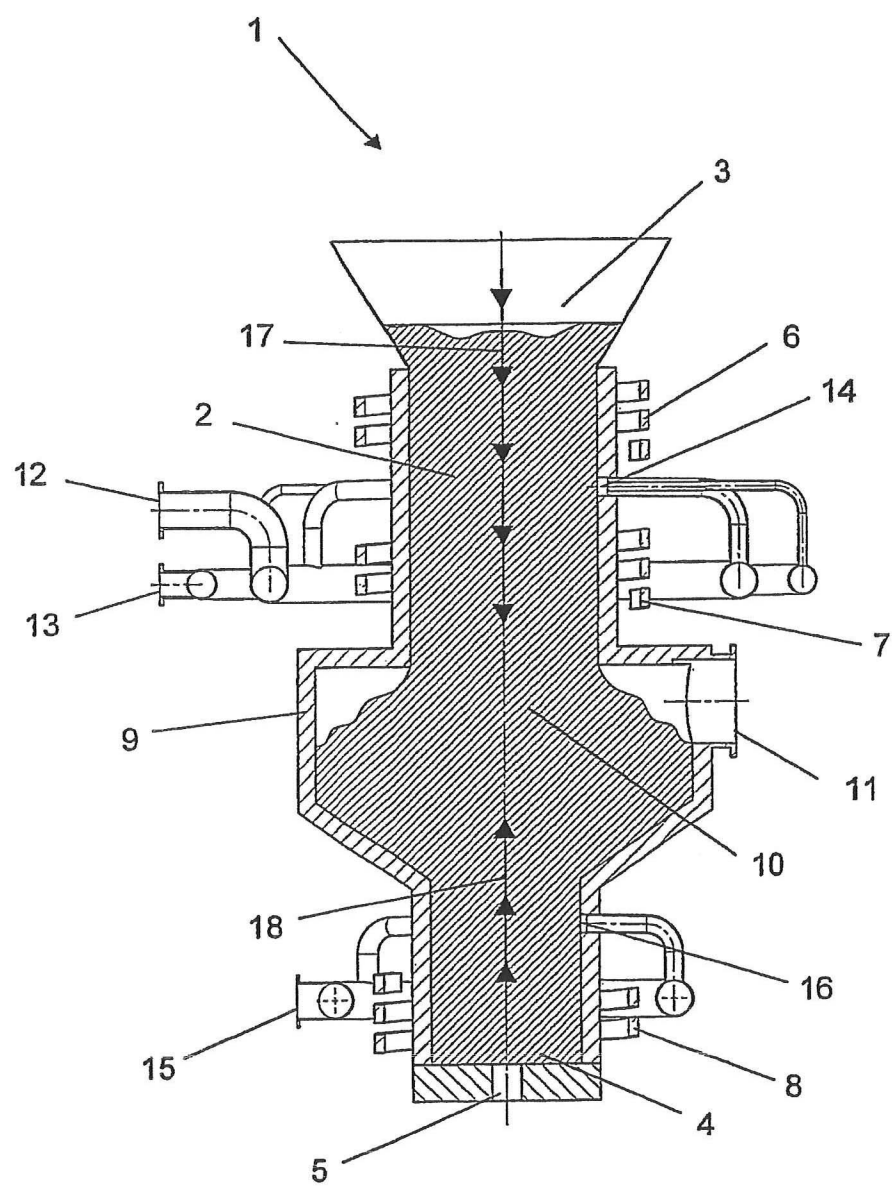


Fig. 1

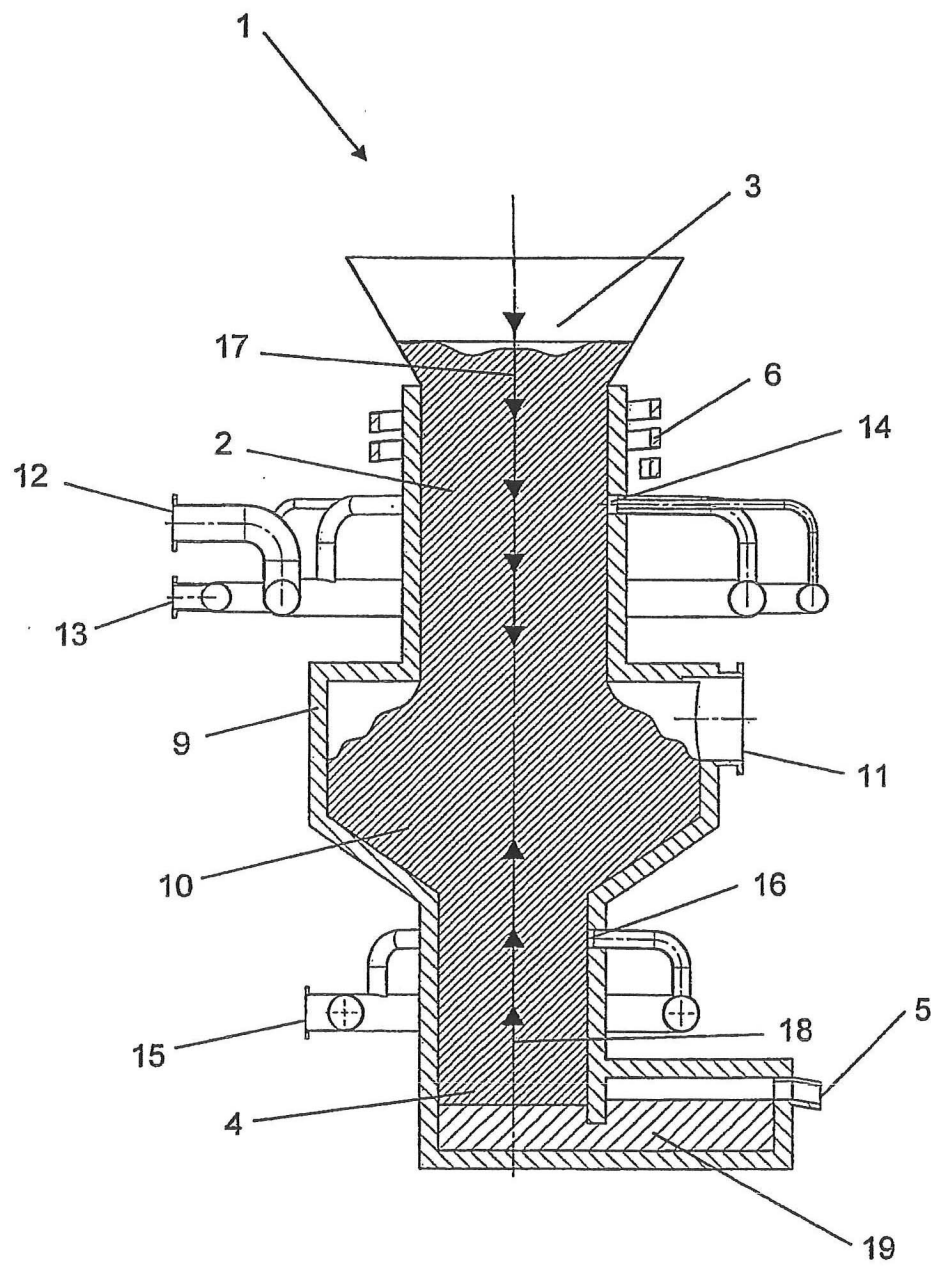


Fig. 2

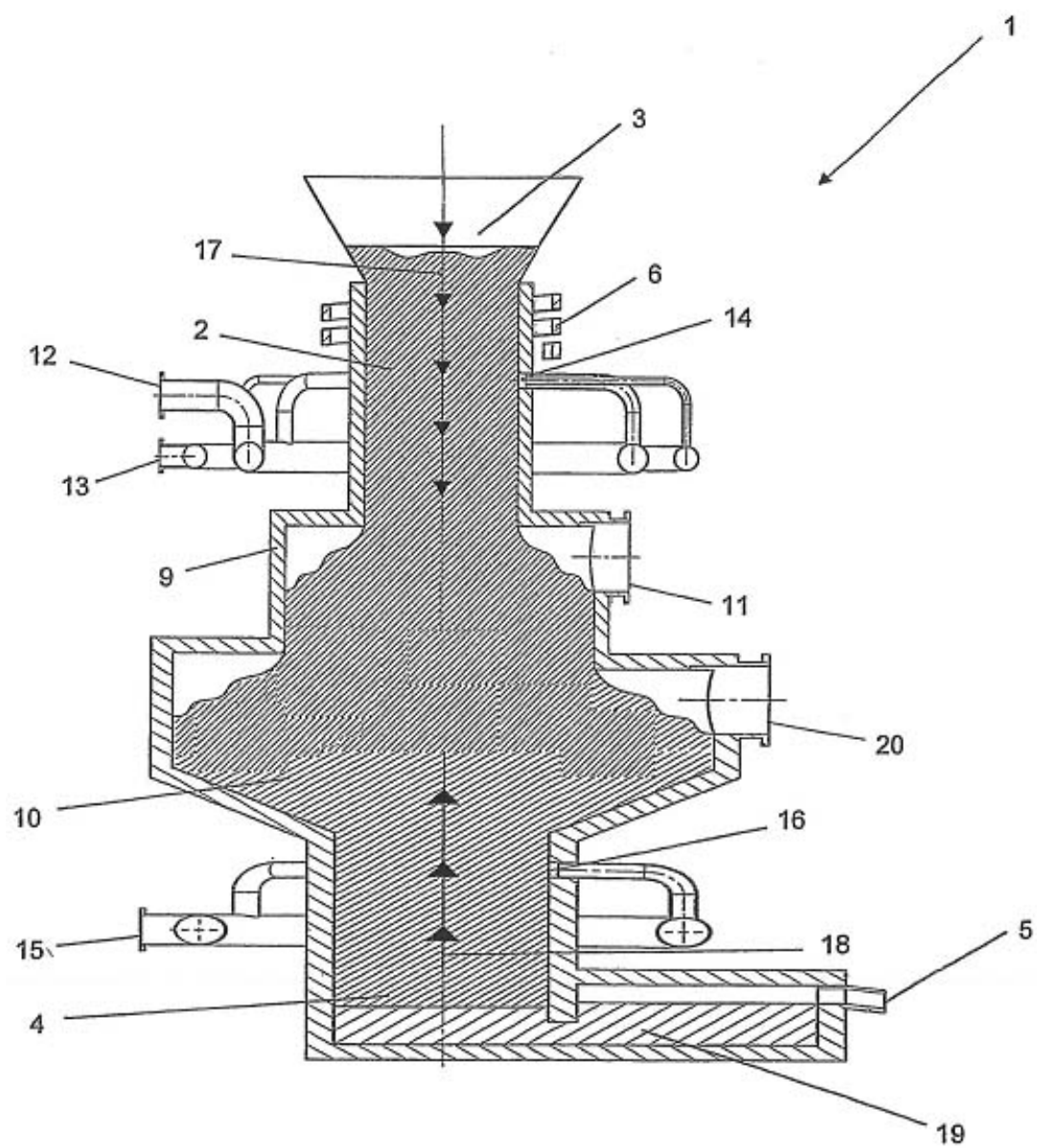


Fig. 3