

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 130**

51 Int. Cl.:

B01D 47/06 (2006.01)

B05B 7/04 (2006.01)

B05B 15/02 (2006.01)

B05B 15/04 (2006.01)

F28C 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08803501 .9**

96 Fecha de presentación: **02.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2190555**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2010**

54 Título: **Colector de boquilla de pulverizador y proceso para enfriar un gas caliente usando tal disposición**

30 Prioridad:
04.09.2007 EP 07115658

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.06.2012

73 Titular/es:
**SHELL INTERNATIONALE RESEARCH
MAATSCHAPPIJ B.V.
CAREL VAN BYLANDTLAAN 30
2596 HR THE HAGUE, NL**

72 Inventor/es:
**VAN DEN BERG, Robert;
HARTEVELD, Wouter Koen;
HEINEN, Hans Joachim y
VON KOSSAK-GLOWCZEWSKI, Thomas Paul**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 384 130 T3

DESCRIPCIÓN

Colector de boquilla de pulverizador y proceso para enfriar un gas caliente usando tal disposición

5 **Campo de la invención**

La invención se dirige a un colector de boquilla de pulverizador, una disposición de tal colector de boquilla de pulverizador y un proceso para enfriar un gas caliente usando tal disposición

10 **Antecedentes de la invención**

El documento US-A-2006/0260191 describe un recipiente en el que un gas de síntesis caliente como el generado en un reactor de gasificación adyacente se refrigera inyectando un líquido enfriador en una corriente de dicho gas de síntesis caliente. En particular la Figura 4 de esta publicación muestra un reactor de gasificación para la gasificación de una materia prima carbonosa sólida para obtener una mezcla de gas de síntesis que tiene una temperatura de entre 1200 y 1800 °C. El reactor tiene una salida para el gas de síntesis caliente en su extremo superior y una salida para escoria en su extremo inferior. El propio reactor está provisto de unos medios de enfriamiento para bajar la temperatura en una primera etapa a una temperatura por debajo del punto de solidificación de los componentes no gaseosos como los presentes en el gas de síntesis. El gas de síntesis se reduce además en temperatura inyectando una vaporización de agua en el flujo de gas de síntesis en un recipiente separado de enfriamiento conectado al reactor de gasificación por medio de un conducto. Una ventaja del recipiente de enfriamiento es que el diseño de tal recipiente puede ser mucho más simple que un hervidor de calor residual que tiene múltiples bancos intercambiadores de calor. Una ventaja adicional es que puede obtenerse un gas de síntesis que contiene agua en un contenido, que es menor que el contenido de saturación. Esto hace posible obtener gas de síntesis sustancialmente refrigerado a partir de ceniza que puede separarse usando un filtro como por ejemplo el descrito en el documento EP-B-1178858, o más preferentemente usando un ciclón.

El documento DE-A-102005004341 describe un colector de boquilla de pulverizador que comprende un primer conducto coaxial para el suministro de un gas de atomización, un segundo conducto coaxial presente en dicho primer conducto para el suministro de un líquido. El colector de boquilla de pulverizador tiene además más de una boquilla lateralmente separadas para la atomización y pulverización del líquido.

Los solicitantes han descubierto que inyectar un medio de enfriamiento en un gas de síntesis caliente que contiene componentes no gaseosos, tales como ceniza, no es sencillo. Por ejemplo, si se hubiera aplicado el colector de boquilla de pulverizador del documento DE-A-102005004341 se habría dado una seria contaminación de las boquillas del pulverizador debido a la presencia de los componentes no gaseosos como los presentes en el gas de síntesis caliente. La presente invención proporciona medios para inyectar un medio de enfriamiento, que no sufriría tal contaminación.

40 **Resumen de la invención**

El colector de boquilla de pulverizador que comprende un primer conducto coaxial para el suministro de un gas de atomización, un segundo conducto coaxial presente en dicho primer conducto para el suministro de un líquido, más de una boquilla lateralmente separadas para la atomización y pulverización del líquido en una dirección alejada del eje longitudinal del colector unido al primer conducto, teniendo dichas boquillas una entrada para el líquido conectada con fluidez a dicho segundo conducto, una entrada para el gas de atomización conectada con fluidez al primer conducto, una cámara de mezcla en la que el gas de atomización y el líquido se mezclan y una salida para una mezcla de gas de atomización y líquido, en el que la boquilla tiene una abertura para la descarga del gas de atomización cuya abertura está en comunicación fluida con el primer conducto en una posición corriente arriba de la cámara de mezcla y en el que se fija un protector en el primer conducto que rodea la boquilla.

Los solicitantes han descubierto que proporcionando un protector que rodea las boquillas en combinación con medios para purgar el espacio entre el protector y la boquilla se obtiene un colector de boquilla de pulverizador en el que puede evitarse efectivamente la contaminación por los componentes no gaseosos.

55 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 muestra una vista en sección transversal de un recipiente de enfriamiento.
 La Figura 1b muestra una vista en sección transversal de otra realización de un recipiente de enfriamiento
 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal AA' del recipiente de enfriamiento de la Figura 1 o
 Figura 1b que muestra una disposición de colectores de boquilla de pulverizador.
 La Figura 3 muestra un colector de boquilla de pulverizador y parte de la pared de un recipiente de enfriamiento.
 La Figura 4 muestra un detalle del colector de boquilla de pulverizador como se muestra esquemáticamente en la Figura 3.

Descripción detallada de realizaciones

El colector de boquilla de pulverizador se define usando términos como superior, parte superior, inferior, hacia abajo, horizontal y vertical. Estos términos se refieren a la orientación preferente del colector de boquilla de pulverizador cuando está en uso como también se muestra en las Figuras 1-4. Estos términos no pretenden limitar el alcance de la invención a un colector de boquilla de pulverizador que tiene solamente esta orientación.

El colector de boquilla de pulverizador de acuerdo con la invención tiene un primer conducto coaxial para el suministro de un gas de atomización y un segundo conducto coaxial presente en dicho primer conducto para el suministro de un líquido. Estos conductos son preferentemente tubulares. Las boquillas lateralmente separadas están colocadas de manera que atomizan y pulverizan un líquido en una dirección alejada del eje longitudinal del colector. Preferentemente las boquillas están colocadas en una línea paralela al eje longitudinal. Preferentemente las boquillas están colocadas para pulverizar en la misma dirección y perpendiculares al eje longitudinal, aparte de una boquilla adicional colocada en el extremo del conducto que puede pulverizar en una dirección diferente como se describe más abajo.

Las boquillas están unidas al primer conducto. Preferentemente se proporcionan de 3 a, incluyendo, 10 boquillas en un colector de boquilla de pulverizador. Las boquillas tienen una entrada para el líquido conectada con fluidez a dicho segundo conducto y una entrada para el gas de atomización conectada con fluidez al primer conducto. Las boquillas tienen una cámara de mezcla en la que el gas de atomización y el líquido se mezclan y una salida para una mezcla de gas de atomización y líquido.

El primer y segundo conducto del colector de boquilla de pulverizador están conectadas adecuadamente con fluidez a medios para suministrar gas de atomización y medios para suministrar líquido respectivamente en un extremo de dichos conductos. En el extremo opuesto de los conductos del colector preferentemente está presente una boquilla adicional que tiene una dirección de pulverización, que está inclinada con respecto a la dirección de pulverización de las otras boquillas. Más preferentemente la dirección de pulverización de la boquilla del extremo exterior hace un ángulo de entre 0 y 45 °C con la dirección de pulverización de las otras boquillas sobre dicho colector.

Con el fin de reducir los depósitos de ceniza sobre el exterior de la boquilla se proporciona una abertura o más aberturas en la boquilla para la descarga de gas de atomización. Esta abertura está en comunicación fluida con el primer conducto en una posición corriente arriba de la cámara de mezcla. Parte del gas atomizador fluirá a través de estas aberturas y eliminará o evitará que la ceniza se deposite sobre el exterior de la boquilla. La boquilla que tiene tales aberturas está rodeada por un protector, que se extiende desde el primer conducto y que tiene un extremo abierto para permitir el paso de la pulverización líquida cuando sale de la boquilla. Tal protector puede rodear más de una boquilla. Preferentemente cada boquilla individual está provista de un protector separado. Más preferentemente el protector es una parte tubular que rodea una boquilla.

Preferentemente el colector de boquilla de pulverizador está provisto de medios para evitar o eliminar que los depósitos se acumulen sobre la parte superior del colector de boquilla de pulverizador. Tales medios pueden ser medios golpeadores mecánicos directamente sobre el propio colector de boquilla de pulverizador o sobre protectores metálicos colocados por encima de dicho colector. Otros medios posibles son medios acústicos de limpieza. Otros medios son medios de explosión para destruir continuamente o intermitentemente o en cualquier combinación cualquier depósito, que puede formarse sobre el lado superior del colector de boquilla de pulverizador. Tales medios de explosión hacen uso adecuadamente de parte del gas atomizador como gas de explosión. Los posibles medios de explosión pueden ser una fila de aberturas lateralmente separadas a lo largo del lado superior del primer conducto. Cuando se usa para refrigerar un gas de síntesis caliente la dirección de pulverización es hacia abajo y la dirección del flujo del gas de síntesis es también hacia abajo. El gas que sale de estas aberturas en el lado superior evita la deposición de ceniza. Más preferentemente los medios de explosión se montan sobre la parte superior del colector de boquilla de pulverizador que tiene una dirección de explosión horizontal a lo largo del lado superior del colector de boquilla de pulverizador.

Adecuadamente un número de aberturas lateralmente separadas están presentes en la pared del primer conducto en su lado superior opuesto. A través de estas aberturas el gas atomizador fluye, evitando o eliminando de este modo cualquier depósito de ceniza.

Las boquillas comprenden adecuadamente un conducto de suministro vertical y central para el líquido conectado con fluidez al segundo conducto de colector, como el presente en un cuerpo del conducto. El cuerpo del conducto tiene aberturas de descarga exteriores y radiales en su extremo inferior. Estas aberturas de descarga radiales salen en la cámara de mezcla. La cámara de mezcla comprende un espacio anular conectado con fluidez al primer conducto del colector para el gas de atomización y conectado con fluidez a un único conducto de salida en el extremo inferior del cuerpo del conducto central. El conducto de salida está definido por la pared interior de un cuerpo de boquilla. El conducto de salida termina en su extremo inferior en una abertura de salida divergente para una mezcla de líquido y gas de atomización.

La abertura de salida divergente da como resultado que en uso se descarga una pulverización en forma de cono de medio que enfría líquido y gas de atomización. El ángulo del cono es preferentemente entre 10 y 70° y más preferentemente entre 15 y 25° (ángulo β en la Figura 4). Un ejemplo de tal boquilla se muestra en la Figura 2 del documento US-A-2004/0222317.

La invención también se dirige a una disposición de más de uno de los colectores de boquilla de pulverizador anteriores. Preferentemente una disposición en la que la mayoría de las boquillas se dirigen sustancialmente en la misma dirección, en la que los colectores están radialmente colocados en un plano circular adecuadamente horizontal, y en el que los medios para suministrar gas de atomización y líquido al colector están presentes a lo largo de su circunferencia y en la que los extremos de los colectores en el centro del círculo están separados entre sí. Preferentemente la disposición tiene de 6 a 15 de los colectores de boquilla de pulverizador anteriores.

La disposición anterior está preferentemente colocada en un recipiente verticalmente orientado que tiene una entrada para gas caliente (síntesis) en su extremo superior y una salida para gas enfriado en su extremo inferior definiendo un recorrido de flujo para el gas, que cruza la disposición horizontal de los colectores de boquilla de pulverizador. Preferentemente los colectores de boquilla de pulverizador están fijados a través de un número de aberturas separadas en el pared del recipiente por medio de una pestaña de tal manera que los colectores individuales puedan sacarse para mantenimiento, por ejemplo. Los conductos de suministro para el gas atomizador y el líquido pueden conectarse fácilmente a los extremos del colector, que sobresalen del conducto.

La pared interior del recipiente en la elevación horizontal en la que la disposición de los colectores de boquilla de pulverizador está colocada tiene preferentemente la forma de una parte cónica divergente que tiene paredes, que están inclinadas hacia afuera en la dirección hacia abajo. Preferentemente estas paredes tienen un diseño de pared de membrana. La expresión diseño de pared de membrana es comúnmente conocida y se refiere a una disposición de pared refrigerada. Tal pared es hermética al gas y comprende una disposición de conductos interconectados. La refrigeración típicamente se consigue evaporando agua de refrigeración. Estos conductos están conectados con fluidez a través de un distribuidor común a un suministro para un medio de refrigeración y en sus otros extremos está conectado con fluidez a un cabezal común para descargar el medio de refrigeración usado.

La parte cónica divergente tiene paredes, que están inclinadas hacia afuera en la dirección hacia abajo. Preferentemente el ángulo (α en la Figura 1 y 1b) entre la superficie de esta pared y el eje vertical del conducto es de entre 3 y 30° y más preferentemente de entre 5 y 10°. Preferentemente la distancia mínima entre el centro de la abertura de salida de las boquillas y la pared de la parte cónica divergente es de entre 0,2 y 1 m (distancia d en la Figura 3). En ángulo y la distancia asegurarán que líquido se haya evaporado antes de pueda contactar con (las partes de) la pared interna del recipiente. Esto es preferente porque no es fácil eliminar los depósitos de ceniza húmeda.

La invención también se dirige a un proceso en el que un flujo de gas caliente se refrigera mediante enfriamiento con gotitas líquidas. En este proceso una pulverización que comprende gotitas líquidas y un gas de atomización se inyecta en el flujo de gas caliente usando una disposición de colector de boquilla de pulverizador como se ha descrito anteriormente. En dicho proceso el gas caliente pasa en una dirección perpendicular al plano circular de dicha disposición y en la que la pulverización se inyecta en la misma dirección que la dirección del gas caliente.

El líquido puede ser cualquier líquido que tenga una viscosidad adecuada con el fin de atomizarse. Ejemplos no limitativos del líquido que se inyectará son un líquido de hidrocarburo, una corriente residual como la obtenida en un proceso corriente abajo. Preferentemente el líquido comprende al menos 50% de peso de agua. Más preferentemente el líquido comprende sustancialmente agua (es decir > 95% de volumen). En una realización preferente el agua residual, también referida como agua negra, como la obtenida en un posible depurador de gas de síntesis corriente abajo se usa como el líquido.

Es preferente que el líquido se inyecte en forma de vaporización de gotitas líquidas finas. Más preferentemente la vaporización comprende gotitas que tienen un diámetro de desde 50 a 200 μm , incluso más preferentemente de 50 a 150 μm . Preferentemente, al menos el 60% del volumen del líquido inyectado está en forma de gotitas que tienen los tamaños indicados.

Para mejorar el enfriamiento de gas caliente, el medio de enfriamiento se inyecta preferentemente a una velocidad media de entre 10 y 60 m/s y más preferentemente de entre 20 y 50 m/s.

El gas de atomización puede ser, por ejemplo, N_2 , CO_2 , vapor o gas de síntesis. Un gas atomizador preferente es gas de síntesis como el reciclado de una etapa de proceso corriente abajo. Usar gas de atomización tiene la ventaja de que la diferencia entre la presión de inyección y la presión del gas caliente que va a enfriarse/refrigerarse puede reducirse mientras se consigue el mismo tamaño de gotita y velocidad preferente.

Es preferente que el líquido se inyecte con una presión de inyección de al menos 5 bares por encima de la presión del gas caliente, preferentemente desde al menos 10 bares por encima de la presión del gas caliente y hasta 20 bares por encima de la presión del gas caliente.

Preferentemente el medio de enfriamiento inyectado tiene una temperatura de cómo máximo 50 °C por debajo del punto de burbuja en las condiciones de presión que prevalecen en el punto de inyección, particularmente como máximo 15 °C, incluso más preferentemente como máximo 10 °C por debajo del punto de burbuja. Con este fin, si el medio de enfriamiento inyectado es agua, normalmente tiene una temperatura superior a 90 °C, preferentemente superior a 150 °C, más preferentemente de 200 °C a 270 °C, por ejemplo 230 °C. Por lo presente se obtiene una rápida vaporización del medio de enfriamiento inyectado, mientras se evitan los puntos fríos. La temperatura obviamente dependerá de la presión del gas caliente.

El gas caliente es preferentemente una mezcla gaseosa que contiene ceniza de monóxido de carbono e hidrógeno que tiene una presión de entre 2 a 10 MPa y una temperatura inicial de entre 500 y 900 °C, más preferentemente entre 600 y 800 °C. El proceso se dirige especialmente a un proceso en el que el gas caliente se obtiene mediante oxidación parcial de una materia prima carbonosa que contiene ceniza. Los ejemplos de tales materias primas que contienen ceniza son carbón, coque de carbón, residuos de licuefacción de carbón, coque de petróleo, hollín, biomasa, y sólidos particulados derivados de pizarra bituminosa, arenas bituminosas y brea. El carbón puede ser de cualquier tipo, incluyendo lignito, sub-bituminoso, bituminoso y antracita. El líquido preferentemente contiene agua. La temperatura del gas después de la fase de enfriamiento es preferentemente de entre 200 y 600 °C y más preferentemente de entre 300 y 500 °C e incluso más preferentemente de entre 350 y 450 °C. El gas atomizador como el suministrado en el primer conducto coaxial tiene preferentemente una presión de entre 0,5 y 2 MPa por encima de la presión de la mezcla gaseosa de monóxido de carbono e hidrógeno. De acuerdo con una realización especialmente preferente, la cantidad de agua inyectada se selecciona de tal manera que el gas después de la inyección del líquido por medio de la disposición comprenda al menos 40% de volumen de H₂O, preferentemente de 40 a 60% de volumen de H₂O, más preferentemente de 40 a 55% de volumen de H₂O.

Una parte significativa de los sólidos como los presentes en la mezcla refrigerada de hidrógeno y monóxido de carbono como la obtenida en la etapa de refrigeración descrita anteriormente se separan preferentemente por medio de un ciclón. El resto de los sólidos se eliminan en una etapa posterior de depuración. Preferentemente la etapa de depuración comprende un depurador venturi seguido por una columna de lavado con base empaquetada. El gas resultante tendrá un mayor contenido de agua de entre 50 y 60% lo que hace que este gas sea adecuado para realizar una reacción de desplazamiento corriente abajo. En esta reacción de desplazamiento catalítico el monóxido de carbono reacciona con agua para dióxido de carbono e hidrógeno. Debido a que el agua ya está presente en la alimentación al desplazamiento tiene que añadirse menos agua o no añadirse más agua adicional en la reacción de desplazamiento. Una reacción de desplazamiento es ventajosa cuando se necesita hidrógeno puro o un hidrógeno más alto para la proporción de monóxido de carbono. Los ejemplos de tales aplicaciones son los procesos llamados IGCC con captura de dióxido de carbono, fabricación de hidrógeno y procesos en los que la mezcla se usa como alimentación, por ejemplo como alimentación para la síntesis Fischer-Tropsch, una síntesis de ácido acético, una síntesis de metanol y síntesis de dimetil éter o como un gas reductor tal como en procesos de reducción directa de mineral.

El gas como el obtenido en la etapa de depuración preferentemente se purifica más para separar CO₂, H₂S, COS y/o HCN y otros componentes. Los ejemplos de procesos adecuados para tal purificación son los procesos comerciales que tratan el gas Sulfinol-D, Sulfinol-M, DIPA-X, Genosorb, Selexol y Rectisol.

Descripción detallada de los dibujos

La Figura 1 muestra un recipiente de enfriamiento en posición vertical 1. El recipiente 1 tiene una entrada 2 para gas caliente en su extremo superior, una salida 3 para gas enfriado en su extremo inferior definiendo un recorrido 4 para un flujo de gas dirigido hacia abajo. El recipiente 1 también está provisto de colectores de boquilla de pulverizador 9 para inyectar un medio de enfriamiento al recorrido 4 para el flujo de gas. La Figura 1 muestra una primera parte de pared tubular interior 5 cuya parte de pared 5 tiene una abertura 6 conectada con fluidez a la entrada 2 para el gas caliente. La parte de pared tubular 5 está conectada en su extremo inferior a una parte cónica divergente 7 que tiene paredes 8 que están inclinadas hacia afuera en la dirección del recorrido 4 para el gas. Como se muestra, los colectores de boquilla de pulverizador 9 para inyectar un medio de enfriamiento en el recorrido 4 para el flujo de gas están presentes en el espacio 10 rodeado por la parte cónica divergente 7.

La parte cónica divergente 7 está seguida en su extremo inferior 11 por una segunda pared tubular interior 12. El extremo inferior abierto 13 de la segunda pared tubular interior 12 está en comunicación fluida con la salida 3 para el gas refrigerado.

La Figura 1 también muestra el ángulo α , que es de aproximadamente 7,5 ° en la realización ilustrada. La segunda pared tubular interior 12 está provista de uno o más golpeadores 15. El extremo inferior del recipiente 1 tiene un extremo estrecho 1a que termina en una abertura central 27 como la salida 3 para el gas refrigerado.

La Figura 1b muestra un recipiente de enfriamiento similar en posición vertical 1b como el mostrado en la Figura 1. El recipiente 1b es diferente del recipiente 1 en que la entrada 2b para el gas caliente se proporciona en la pared lateral del extremo superior del recipiente 1b. Tal configuración es preferente cuando se hace uso de un conducto de conexión 5b como el mostrado en la Figura 4 del documento US-A-2006/0260191. El extremo superior del

recipiente 1b es referido como la cámara de inversión de gas.

La Figura 2 muestra 12 colectores de boquilla de pulverizador radialmente dispuestos 25 (9 en la Figura 1 y 1b) provistos de boquillas dirigidas hacia abajo como se ven desde arriba. Los colectores de boquilla de pulverizador 25 están fijados a la pared del recipiente 1 y cruzan la pared 8 de la parte cónica divergente 7 y se extienden a una posición central. Los colectores de boquilla de pulverizador 25 están conectados al recipiente a través de una pestaña 25a y pueden por lo tanto extraerse fácilmente para reparaciones o mantenimiento. Los colectores de boquilla de pulverizador 25 están provistos de una boquilla 28 en su extremo orientado hacia el centro del recipiente 1.

La Figura 3 muestra tal colector de boquilla de pulverizador 25 con más detalle. Un colector de boquilla de pulverizador 25 está provisto de un canal de suministro 26, el primer conducto coaxial, para el gas de atomización y un canal de suministro 27, el segundo conducto coaxial, para el medio de enfriamiento. Se proporcionan cuatro boquillas lateralmente separadas y dirigidas hacia abajo 16 y una boquilla ligeramente inclinada se proporciona en el colector de boquilla de pulverizador ilustrado 25. El colector de boquilla de pulverizador está fijado en una abertura en la pared del recipiente 1. La pared del recipiente 1 está protegida contra las altas temperaturas por medio de una pared de membrana 8 de la parte cónica divergente 7 y refractaria 36, que está presente como una capa contra el lado interior de dicha pared. También se muestra el extremo superior de la segunda pared interior 12 y el extremo inferior de la parte de pared tubular 5. El canal de suministro 26 está conectado a una entrada 26a para el gas de atomización. El canal de suministro 27 está conectado a una entrada 27a para el líquido.

La Figura 3 también muestra unos medios de explosión 38 como los presentes sobre el lado superior del colector de boquilla de pulverizador 25. Los medios de explosión 38 están presentes para destruir continuamente o intermitentemente cualquier depósito, que puede formarse sobre el lado superior del colector de boquilla de pulverizador 25. La dirección de los medios de explosión está en línea con la dirección horizontal del colector de boquilla de pulverizador 25. Los medios de explosión 38 están provistos de un conducto de suministro 39 para el gas de explosión.

La Figura 4 muestra un detalle del colector de boquilla de pulverizador 25 y una boquilla 16. La boquilla 16 tiene un conducto de suministro vertical y central como el presente en el cuerpo del conducto de suministro 17 para el medio de enfriamiento de líquido como el suministrado por medio del canal de suministro 27. El cuerpo del conducto 17 tiene aberturas de descarga exteriores y radiales 19 en su extremo inferior para el medio de enfriamiento que sale en una cámara de mezcla 37. La cámara de mezcla 37 está en comunicación fluida con un conducto anular 20 para hacer fluir el gas de atomización hacia abajo. El conducto anular 20 está en comunicación fluida con el canal de suministro del gas de atomización 26 por medio de un conducto 30 en el cuerpo base 31. El conducto anular 20 está definido por el cuerpo del conducto de suministro 17 y un cuerpo de boquilla exterior 21 y una inserción 29. El conducto anular 20, por medio de la cámara de mezcla 37, está conectado con fluidez a un único conducto de salida 22 en el extremo inferior de la boquilla 16. El conducto de salida 22 que está definido por la pared interior del cuerpo de boquilla 21 y en el que dicho conducto de salida termina en su extremo inferior en una abertura de salida divergente 24 para una mezcla de medio de enfriamiento y gas de atomización.

La Figura 4 también muestra un protector preferente 32 fijado en su extremo superior al colector de boquilla de pulverizador 25 y abierto en su extremo inferior. El protector 32 puede tener cualquier forma, por ejemplo, rectangular. Adecuadamente la forma del protector 32 es tubular. En una realización alternativa un protector puede rodear más de una boquilla. La boquilla 16 está provista de aberturas de salida atomizadora 33 que están en comunicación fluida con el canal de suministro 26 para el gas de atomización. A través de estas aberturas 33 parte del gas de atomización sale a un espacio entre la boquilla 16 y su protector circundante 32. De esta manera se evita que la ceniza pueda acumularse en dicho espacio 34. También se muestran aberturas 35 en el extremo superior del colector de boquilla de pulverizador 25. A través de estas aberturas 35 otra parte del gas de atomización puede descargarse con el fin de eliminar o evitar que la ceniza se acumule sobre la parte superior del colector de boquilla de pulverizador 25.

REIVINDICACIONES

1. Colector de boquilla de pulverizador (9, 25) que comprende un primer conducto coaxial para el suministro de un gas de atomización (26), un segundo conducto coaxial (27) presente en dicho primer conducto para el suministro de un líquido, más de una boquilla lateralmente separadas (16) para la atomización y pulverización del líquido en una dirección alejada del eje longitudinal del colector unido al primer conducto, teniendo dichas boquillas (16) una entrada para el líquido conectada con fluidez a dicho segundo conducto, una entrada para el gas de atomización conectada con fluidez al primer conducto, una cámara de mezcla (37) en la que el gas de atomización y el líquido se mezclan y una salida para una mezcla del gas de atomización y el líquido,
 5 caracterizado porque la boquilla (16) tiene una abertura (33) para la descarga de gas de atomización cuya abertura (33) está en comunicación fluida con el primer conducto (26) en una posición corriente arriba de la cámara de mezcla y en la que se fija un protector (32) en el primer conducto que rodea la boquilla.
2. Colector de boquilla de pulverizador (9, 25) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las boquillas lateralmente separadas (16) se extienden a lo largo de un lado del primer conducto y un número de aberturas lateralmente separadas están presentes en la pared del primer conducto en su lado opuesto.
3. Colector de boquilla de pulverizador (9, 25) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el primer y segundo conducto están conectados con fluidez a los medios para suministrar gas de atomización y líquido respectivamente en un extremo de dichos conductos y en el que en el otro extremo de dichos conductos está presente una boquilla (28) que tiene una dirección de pulverización, que está inclinada con respecto a la dirección de pulverización de las otras boquillas.
4. Colector de boquilla de pulverizador (9, 25) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la boquilla (16) comprende un conducto de suministro vertical y central para un líquido conectado con fluidez al segundo conducto axial, como el presente en un cuerpo de conducto, teniendo dicho cuerpo de conducto aberturas de descarga exteriores y radiales (19) en su extremo inferior, saliendo dichas aberturas de descarga radiales en la cámara de mezcla (37), comprendiendo dicha cámara de mezcla un espacio anular (20) conectado con fluidez al primer conducto coaxial para el gas de atomización (26) y conectado con fluidez a un único conducto de salida (22) en el extremo inferior de la boquilla, estando definido dicho conducto de salida (22) por la pared interior de un cuerpo de boquilla (17) y en el que dicho conducto de salida (22) termina en su extremo inferior en una abertura de salida divergente (24) para una mezcla de líquido y gas de atomización.
5. Colector de boquilla de pulverizador (9, 25) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que los medios de explosión (38) están presentes para destruir continuamente o intermitentemente o en cualquier combinación cualquier depósito, que puede formarse sobre el lado superior del colector de boquilla de pulverizador (9, 25).
6. Disposición de más de un colector de boquilla de pulverizador (9, 25) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la mayoría de las boquillas (16) se dirigen sustancialmente en la misma dirección, en la que los colectores (9, 25) están en posición radial en un plano horizontal circular y en la que los medios para suministrar gas de atomización y líquido al colector (9, 25) están presentes a lo largo de su circunferencia y en la que los extremos de los conectores (9, 25) en el centro del círculo están separados entre sí.
7. Proceso para enfriar un flujo de gas caliente inyectando una pulverización de gotitas líquidas presentes en un gas de atomización en el flujo de gas caliente usando una disposición de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el gas caliente pasa en una dirección perpendicular al plano circular y en el que la pulverización se inyecta en la misma dirección que la dirección del gas caliente.
8. Proceso de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el gas caliente es una mezcla gaseosa que contiene ceniza de monóxido de carbono e hidrógeno que tiene una presión de entre 2 y 10 MPa y una temperatura inicial de entre 500 y 900 °C, el líquido comprende agua y en el que la temperatura del gas después de la etapa de enfriamiento es de entre 200 y 600 °C y en el que un gas atomizador como el suministrado en el primer conducto coaxial tiene una presión de entre 0,5 y 2 MPa por encima de la presión de la mezcla gaseosa de monóxido de carbono e hidrógeno.
9. Proceso de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la temperatura inicial es de entre 600 y 800 °C y en el que la temperatura del gas después de la etapa de enfriamiento es de entre 300 y 500 °C.

Fig.1

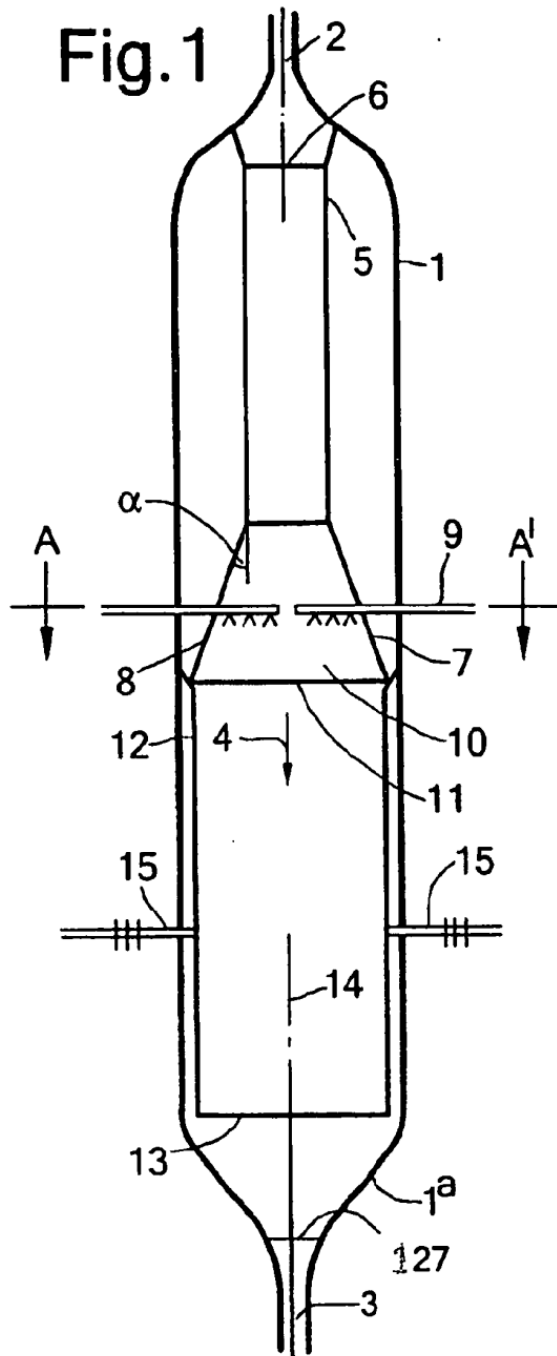


Fig.1b

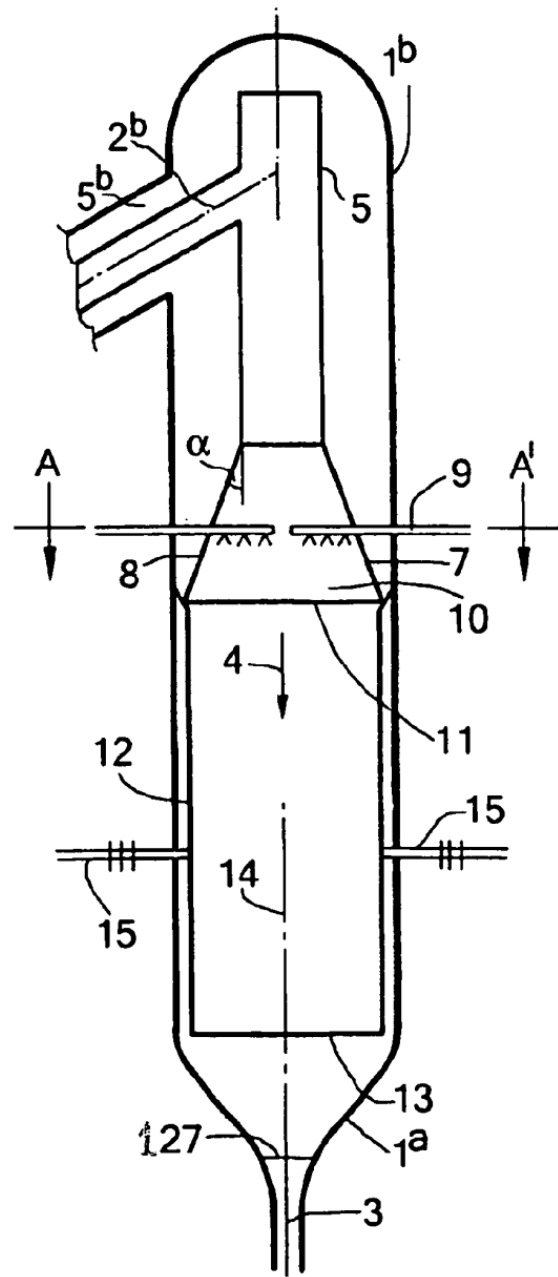


Fig.2

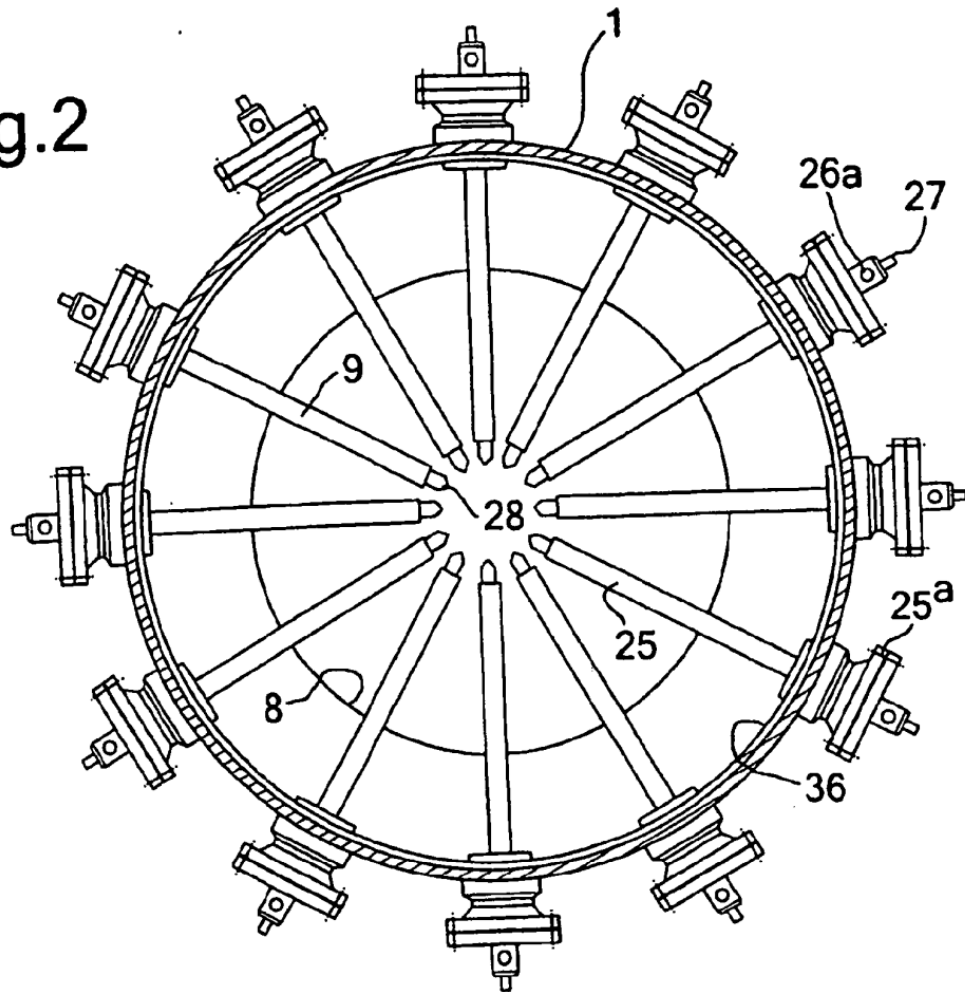


Fig.3

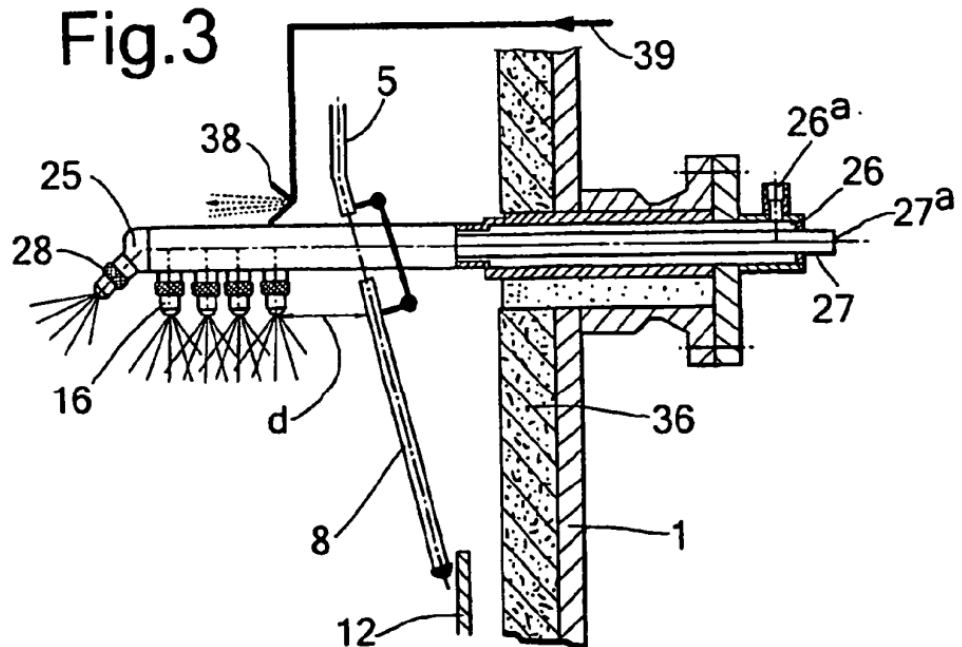


Fig.4

