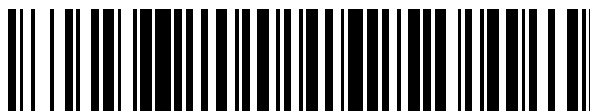


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 154**

51 Int. Cl.:

B01F 3/02 (2006.01)

B01F 5/04 (2006.01)

B01F 5/06 (2006.01)

F23J 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2011** **E 11152986 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014** **EP 2353704**

54 Título: **Aparato y método para mezclar dos corrientes de gas**

30 Prioridad:

03.02.2010 US 699407

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

18.12.2014

73 Titular/es:

**BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION
GROUP, INC. (100.0%)**

**20 South van Buren Avenue
Barberton, OH 44203-0351 , US**

72 Inventor/es:

ALBRECHT, MELVIN J

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 525 154 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

Aparato y método para mezclar dos corrientes de gas

5 Campo y antecedentes

La presente invención se refiere, en general, al campo de los hornos y calderas, y, en particular, a un aparato y un método para mezclar eficazmente dos corrientes de gas con diferentes temperaturas y/o composiciones en las que al menos una de las corrientes contiene partículas.

Es conocido el uso de láminas de aire para la distribución y mezcla de corrientes de aire en conductos secundarios de suministro de aire y en tiros de sistema de reducción catalítica selectiva (SCR). La disposición habitual comprende una pluralidad de láminas enteras en el centro del tiro, y medias láminas en las paredes del tiro. Otro ejemplo de lámina de aire de la técnica anterior usa una configuración de lámina de aire para la distribución y mezcla de gas de tiro con economizador de derivación usado en Kansas City Power & Light, Hawthorn Station, en su sistema SCR de tiro. Este sistema usa un sistema básico de láminas de aire, pero tiene placas de organización de flujo de gas añadidas. Las líneas de contorno en un diagrama de flujo de aire de un dispositivo tal muestran cómo actúan las láminas de aire y las placas en la corriente de aire para perfeccionar la mezcla de los gases en el conducto, véase el documento US 2006/0266267 A1 de Albrecht y otros.

Además, las láminas de aire se han usado ampliamente para la medición y el control de flujo. También es conocido el uso de dispositivos de flujo con forma de diamante para el control de flujo con baja caída de presión. Por ejemplo, muchos amortiguadores comercialmente disponibles contienen cuchillas con forma de diamante. Tales dispositivos consiguen un buen control de flujo con una mínima caída de presión.

Las desventajas de las disposiciones anteriormente descritas de la técnica anterior suman pérdida de presión, degradación potencial de la mezcla de amoníaco, cuando se añade, y el requisito de un tiro más grande para alojar los componentes del sistema. Son conocidas las rejillas de inyección de amoníaco (AIG) con control de zona y se han instalado para distribuir una velocidad prescrita de amoníaco para sistemas SCR de reducción de NOx. Los mezcladores estáticos están comercialmente disponibles en varias formas y se han propuesto para reducir gradientes de especies térmicas y/o de gas de tiro mediante la adición de mezcla turbulenta en sistemas SCR de tiro. Koch y Chemineer son los fabricantes que producen algunos de tales mezcladores estáticos comercialmente disponibles. Los requisitos de diseño para tiros secundarios y sistemas SCR incluyen la especificación de la distribución de flujo y los gradientes térmicos aguas abajo de los dispositivos de mezcla. Los objetivos son conseguir un flujo uniformemente y minimizar los gradientes térmicos. Por ejemplo, en un mezclador y flujo con sistema SCR, la uniformidad de flujo en la rejilla de inyección de amoníaco debería ser suficiente para que se mantuvieran el rendimiento del catalizador y la vida. Para conseguir estos fines se han usado dispositivos tales como los de la técnica anterior. Aunque también es deseable minimizar la pérdida de presión irrecuperable para el sistema, las restricciones de espacio limitan la instalación de una lámina de aire para la mezcla de gas y una AIG separada para la distribución de amoníaco en un sistema de SCR. De este modo, se necesitaba un sistema de distribución uniforme para tales aplicaciones que, también, minimizara la pérdida de presión en el mismo.

El documento US 2006/0266267 A1 de Albrecht y otros, mencionado anteriormente, describe una disposición de perfeccionamiento de flujo para conductos tales como conductos rectangulares de tiro, en la que una serie de láminas con forma de lágrima están separadas entre sí y montadas en el conducto extendiéndose desde la parte superior hasta la parte inferior del mismo, y donde una serie de paletas con forma de diamante, que se extiende también desde la parte superior hasta la parte inferior del conducto, están separadas y montadas entre las láminas con forma de lágrima para proporcionar una distribución de flujo más uniforme y bajar por ello la presión. También se puede usar una serie de deflectores que se extienden tanto desde ambas láminas con forma de lágrima como desde las paletas con forma de diamante.

La patente de Estados Unidos 6.887.435 B1 de Albrecht y otros describe una lámina de aire integrada y una rejilla de inyección de amoníaco y proporciona una pluralidad de láminas de aire a través de un tiro que transporta gas de tiro. Cada lámina de aire tiene un borde curvado delantero y un extremo ahusado y apuntado posterior. Al menos un tubo de inyección se posiciona dentro de cada lámina de aire, y tiene al menos una boquilla para inyectar amoníaco en el gas de tiro que fluye a través de las láminas de aire. Preferiblemente, se proporciona una pluralidad de tubos de inyección que se sitúan uno tras otro en cada lámina de aire, y cada tubo de inyección en una lámina de aire dada tiene una longitud diferente de la longitud de los otros tubos de inyección de la misma lámina de aire. El tubo de inyección más largo de una lámina de aire dada está situado lo más aguas abajo y más próximo al borde ahusado y apuntado, y el tubo más corto de inyección de la misma lámina de aire está colocado lo más aguas arriba, quedando, entre los tubos de inyección de la misma lámina de aire, progresivamente más cortos los tubos que más aguas arriba están colocados. Se pueden proporcionar aberturas en lados laterales opuestos de las láminas de aire para introducir un flujo de gas en el gas de tiro que pasa a través de las láminas de aire. El flujo de amoníaco a cada tubo de inyección puede ser controlado individualmente.

El documento US 4980099 A1 de Myers y otros describe un aparato para la pulverización de una mezcla atomizada

en una corriente de gas y comprende un miembro de corriente de línea de lámina de aire que tiene un de borde delantero de gran radio y un borde trasero de pequeño radio. Un montaje de boquilla perfora el borde delantero del miembro de lámina de aire y está rodeado concéntricamente por una barquilla que dirige gas de protección desde el interior del miembro de lámina de aire alrededor del montaje de boquilla. Se suministra un medio fluido para atomizar y gas de atomización para atomizar el medio en conductos concéntricos a la boquilla. En una pluralidad de boquillas, cada una rodeada por una barquilla, las boquillas están separadas a lo largo del borde delantero del miembro de lámina de aire.

Se han usado láminas de aire para distribuir y mezclar corrientes de gas en conductos secundarios de suministro de aire y en tiros de sistema de reducción catalítica selectiva (SCR). La disposición consta de una pluralidad de láminas enteras en el centro del tiro y/o de medias láminas en la pared del tiro, como se usa para la instalación de Eastman Kodak identificada anteriormente.

Otro ejemplo de configuración de lámina de aire para la distribución y mezcla de gases de tiro con economizador de derivación fue usado en Kansas City Power & Light, en el sistema de tiro SCR de Hawthorn Station. Además, las láminas de aire se han usado ampliamente para la medición y el control de flujo. Se han instalado rejillas de inyección de amoníaco (AIG) con control de zona para distribuir un porcentaje prescrito de amoníaco para sistemas SCR de reducción de NOx. Los mezcladores estáticos están comercialmente disponibles de varias formas y se han propuesto para reducir gradientes de especies térmicas y/o de gas de tiro mediante la adición de mezcla turbulenta en sistemas de tiro de SCR. Koch y Chemineer producen algunos ejemplos de mezcladores estáticos comercialmente disponibles.

Se han usado dispositivos de flujo con forma de diamante para el control de flujo con baja caída de presión. Por ejemplo, muchos amortiguadores comercialmente disponibles contienen cuchillas con forma de diamante. Tales dispositivos consiguen un buen control de flujo con una caída mínima de presión.

Los requisitos de diseño para conductos secundarios y sistemas SCR incluyen la especificación de los gradientes de distribución del flujo y térmicos aguas abajo de los dispositivos de mezcla. Los objetivos son conseguir uniformidad de flujo y minimizar gradientes térmicos. Además, las restricciones de espacio limitan la instalación de una lámina de aire para la mezcla de gas y una AIG separada para la distribución de amoníaco en un sistema SCR.

Las alternativas son usar láminas de aire para distribuir el gas de tiro dentro del tiro y para incluir placas o deflectores para promover la mezcla de flujo en el conducto/tiro. La desventaja de tal disposición añade pérdida de presión, degradación potencial de la mezcla, y un tiro más grande para alojar los componentes del sistema.

Sigue existiendo la necesidad de un aparato simple y eficaz para la mezcla de corrientes de gas, en particular, de corrientes de diferentes temperaturas y/o composiciones, y que contienen partículas tales como cenizas.

Los particulares aspectos y realizaciones de la invención se exponen en las reivindicaciones, independientes y dependientes, adjuntas.

Vista desde un aspecto, la presente invención es generalmente traída a dispositivos para la distribución y la mezcla de partículas o aire inyectado cargado de gas en conductos y, más particularmente, a dispositivos tales como los usados en los conductos de estaciones de generación de energía que pueden contener amoníaco para aparatos de reducción de NOx.

Algunos aspectos pueden proporcionar uniformidad de flujo y minimizar gradientes térmicos. Por ejemplo, puede ser apropiado en un sistema SCR que se proporcione mezcla y uniformidad de flujo en la rejilla de inyección de amoníaco suficiente como para que se mantenga el rendimiento del catalizador y la vida. Algunos aspectos pueden minimizar la pérdida de presión irrecuperable al sistema. Las disposiciones descritas pueden llevara a cabo lo anterior mediante el uso de un dispositivo integrado que satisfaga los requisitos de diseño de sistema SCR.

Las características de mezcla descritas producen un dispositivo y método que promueve una distribución uniforme de flujo con baja caída de presión. El dispositivo y el método también eliminan cualesquiera limitaciones en la cantidad de flujo de recirculación a través de la invención, al permitir variaciones en el área de flujo en sección transversal de la porción de recirculación del dispositivo. Además, mediante el uso de salidas especiales de descarga, se facilita su uso en tiros o conductos orientados en vertical o en horizontal.

Las diversas características de novedad que caracterizan la invención se señalan con particularidad en las reivindicaciones anexas a y que forman una parte de esta descripción. Para una mejor comprensión de la presente descripción, de sus ventajas operativas y objetos específicos alcanzados por sus usos, se hace referencia a los dibujos adjuntos y a la materia descriptiva en la que se ilustran detalladas realizaciones.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

la figura 1 es una vista en planta desde arriba de un ejemplo ilustrativo de un aparato para mezclar dos corrientes de gas de diferente temperatura o composición o ambas, una con otra, donde al menos una de las corrientes contiene partículas;

5 la figura 2 es un ejemplo ilustrativo que muestra una vista en alzado lateral de uno de los montajes plurales secundarios de conducto de corriente de gas;

la figura 3 es una vista en alzado desde un extremo del montaje de conducto de la figura 2;

10 la figura 4 es una vista en planta desde arriba de una pluralidad de montajes secundarios de conducto de corrientes de gas de acuerdo con la ilustración;

15 la figura 5 es una vista en corte lateral del montaje secundario de conducto de corrientes de gas de la figura 4, tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

la figura 6 es una vista en corte lateral del montaje secundario de conducto de corrientes de gas tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5;

20 la figura 7 es una vista en corte lateral del montaje secundario de conducto de corrientes de gas tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 5;

la figura 8 es una vista en corte lateral del montaje secundario de conducto de corrientes de gas tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 5;

25 la figura 9 es una vista transversal de una forma alternativa para un deflector de flujo de gas que reemplaza al deflector con forma de diamante de la realización de las figuras 4-8; y

30 la figura 10 es una vista transversal de una forma alternativa adicional para un deflector de flujo de gas que reemplaza al deflector con forma de diamante de las figuras 4-8.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se muestran realizaciones específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en detalle en el presente documento. Se debe entender, sin embargo, que los dibujos y la descripción detallada de los mismos no pretenden limitar la invención a la forma particular descrita, sino que, por el contrario, la invención está para cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del alcance de la presente invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, en los que se usan números de referencia similares para referirse a los mismos elementos o similares, la figura 1 muestra un aparato para mezclar dos corrientes 14 y 20 de gas de diferentes temperaturas o de diferentes composiciones o de ambas diferencias, una con la otra, donde al menos una de las corrientes contiene partículas. El aparato comprende un conducto principal 12 para transportar una primera corriente de gas en una primera dirección 14, por ejemplo, hacia arriba, y, de este modo, fuera de la página en la figura 1.

Una pluralidad de montajes 16 de conducto se extiende en el conducto principal 12, estando los conductos generalmente de manera transversal a la primera dirección 14, cada montaje 16 de conducto tiene una pluralidad de entradas 18 para cada parte de recepción de la segunda corriente 20 de gas que se mueve hacia dentro desde la derecha en la figura 1, es decir, en una segunda dirección que es generalmente transversal a la primera dirección 14. Las direcciones 14 y 20 pueden tener aproximadamente 90 grados entre sí, pero no necesitan tener exactamente 90 grados, ya que cualquier cantidad general de orientación transversal (por ejemplo, aproximadamente desde 40 hasta 140 grados) es efectiva.

Haciendo referencia ahora a las figuras 2 y 3, cada montaje 16 de conducto tiene una pluralidad de salidas 22 para descargar las partes de la segunda corriente de gas que entró por las diversas entradas 18, en una dirección que es generalmente paralela a la primera dirección 14, comprendiendo cada montaje 16 de conducto una pluralidad de conductos secundarios 24, 26 y 28 que tienen mutuamente diferentes longitudes desde su entrada 18 hasta su salida 22, para cada conducto secundario respectivo 24, 26 o 28. Las salidas 22 de los conductos secundarios 24, 26 y 28 están separadas entre sí a través del conducto principal 12 para distribuir las partes de la segunda corriente de gas en la primera corriente 14 de gas del conducto 12 principal. Se proporcionan montajes plurales 16 para distribuir adicionalmente las múltiples partes de la segunda corriente total de gas a través de toda la amplitud y la anchura del conducto principal 12, como pone de manifiesto la figura 1.

En el ejemplo ilustrativo de las figuras 1 a 3, un deflector 30 de flujo de gas está conectado a un extremo aguas arriba de cada montaje 16 de conducto enfrentando la primera dirección principal 14 de flujo de gas en sentido contrario para desviar temporalmente la primera corriente de gas procedente de la primera dirección 14 antes de que

se combine con cada parte de la segunda corriente 20 de gas aguas abajo de cada salida 22, para mezclar las corrientes de gas primera y segunda entre sí al pasar la primera corriente de gas a la pluralidad de montajes 16 de conducto del conducto principal 12. El deflector 30 de este ejemplo ilustrativo tiene una forma de lámina curvada y está en un lado delantero de su respectivo montaje 16 de conducto, enfrentado hacia la primera dirección 14 y opuesto a la salida 22 de cada montaje 16 de conducto. En un ejemplo ilustrativo alternativo, que también se ilustra en la figura 3, el deflector 30' tiene forma de cuña con paredes laterales planas (mostradas) o paredes laterales cóncavas (no mostradas) y se encuentra en el lado delantero de su respectivo montaje 16 de conducto enfrentado a la primera dirección 14 y otra vez opuesto a la salida 22 de cada montaje 16 de conducto.

Para un sentido de la escala, las salidas 22 en la figura 2 tienen cada una aproximadamente 0,81 metros de ancho en la dimensión A para un ancho total de alrededor de 2,44 metros para el conducto principal 12, y la misma longitud máxima aproximada para el montaje central 16 de conducto en el conducto principal 12 como se muestra en la figura 1. Los montajes 16, que tienen un codo 40 cerca de sus respectivas entradas 18 de la figura 1, y que se extienden hacia fuera del montaje central 16, tienen una mayor longitud máxima para ayudar a expandir las salidas 22 de los diversos montajes 16, que miran hacia arriba, que, de este modo, fuera de la página de la figura 1, de manera uniforme a través del área del conducto principal 12 para mezclar mejor las corrientes entre sí. Haciendo referencia ahora a las figuras 2 y 3, una altura típica B de los conductos secundarios más cortos 24 y 26 es de aproximadamente 0,28 m y una altura C es de aproximadamente 0,35 m del conducto más largo 28. La dimensión F, que son las alturas perpendiculares B y C, es típicamente de aproximadamente 0,6 m. Aunque se muestran tres conductos secundarios para cada montaje de conducto, se pueden usar, como poco, dos, y, como mucho, cinco, y las diversas dimensiones se pueden seleccionar dependiendo de las corrientes de gas que sean servicios.

Como se ilustra en la figura 1, los montajes 16 de conducto, distintos del central, tienen cada uno el codo 40 de la segunda dirección 20 en un emplazamiento aguas abajo de las entradas 18 de los conductos secundarios 24, 26 y 28, para ayudar a expandir las salidas y sus respectivas partes secundarias de corriente de gas, alrededor del conducto principal 12. Un ejemplo de la longitud D del conducto principal 12 es de aproximadamente 13 m, con una anchura E de aproximadamente 3,4 m para alojar el pie 8 o la mayor longitud de cada montaje 16 de conducto. Para evitar trampas de ceniza, se extiende un relleno tal como placas 42 desde los extremos de los montajes 16 a las paredes adyacentes del conducto principal 12.

Un segundo conducto común 44 de corriente de gas para suministrar toda la segunda corriente de gas en la dirección 20 está también provisto de listones 50 de ventilación que se muestran en una posición cerrada en la figura 1, pero que se pueden girar en su respectivo eje actuador hasta una posición abierta respectiva, y que son paralelos entre sí para el paso libre de la segunda corriente de gas.

En las figuras 4 a 8, cada deflector 30 está aguas abajo de la salida 22 de cada conducto secundario 24, 26 y 28, de cada montaje 16 de conducto, de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas 22, que enfrentan ahora la primera corriente de gas en sentido contrario y la dirección 14, se mezclan con la primera corriente de gas del conducto principal 12.

Los deflectores 30 de las figuras 5 a 8 tienen cada uno una forma de diamante y están cada uno aguas abajo de la salida 22 de cada montaje 16 de conducto, de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas 22 enfrentan la primera dirección 14 y, por lo tanto, la corriente principal de gas en sentido contrario, para que se mezcle con la primera corriente de gas en el conducto principal 12. Las paredes laterales de los lados de aguas arriba y aguas abajo de los deflectores 30 con forma de diamante pueden ser planas, como se muestra, o pueden ser convexas o cóncavas. Como se muestra en la figura 6, un ángulo típico M de aguas arriba puede formar aproximadamente 45 grados con un ángulo típico N de aguas abajo de aproximadamente 35 grados (figura 6). Un ancho H típico de entrada 18, en la figura 5, es de aproximadamente 0,9 m, con una anchura típica G de salida de aproximadamente 0,9 m. Una longitud típica máxima K de montaje 16 de conducto es de 2,7 m, en la figura 5, y una anchura típica J ancho del montaje 16 es de 1,8 m.

Las figuras 6 a 8 muestran mejor las corrientes secundarias de gas aguas arriba desde las salidas 22 y las corrientes primarias 14 de gas aguas abajo del conducto principal 12, ya que son parcialmente desviadas por las superficies deflectoras del deflector 30 de diamante para que se unan, a partir de entonces, y se mezclen en los lados de la deflectores 30 y luego sean llevadas hacia arriba, en las figuras 6 a 8, en la dirección 14 de la corrientes primera principal o primaria de gas, donde la corriente inducida puede hacer que ciertas partículas, como las de ceniza, se recojan en la parte superior de los montajes. Estas partículas se dispersan rápidamente por el flujo principal continuado de corriente de gas, hacia arriba en las ilustraciones de las figuras 6 a 8.

Como se ilustra en las figuras 9 y 10, otras formas de deflector son posibles, tal como una forma de cuña con paredes laterales planas en el lado aguas arriba (figuras 9 y 10) con una superficie plana transversal aguas abajo de la salida 22 (figura 10) o con superficies cóncavas aguas abajo de la salida 22 (figura 9), de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas 22 enfrentan la primera dirección 14 para ser mezclada con la primera corriente de gas del conducto principal.

Los requisitos de diseño para tiros secundarios y sistemas SCR incluyen la especificación de la distribución del flujo

y los gradientes térmicos aguas abajo de los dispositivos de mezcla. Los objetivos pueden incluir conseguir la uniformidad de flujo y minimizar los gradientes térmicos. Por ejemplo, puede ser apropiado en un sistema SCR que la mezcla y la uniformidad de flujo en la rejilla de inyección de amoníaco sea suficiente de tal manera que se mantenga el rendimiento del catalizador y la vida. Para llevar a cabo estas metas, se han usado dispositivos tales como los enumerados de la técnica anterior.

También es deseable minimizar la pérdida irre recuperable de presión para el sistema. Además, las restricciones de espacio limitan la instalación de una lámina de aire para la mezcla de gas y una AIG separada para la distribución de amoníaco en un sistema SCR.

Algunas de las disposiciones descritas en el presente documento usan algunas características de mezcla de la técnica anterior para producir un dispositivo integrado que satisfaga los requisitos de diseño del sistema, pero con una mejor caída de presión y otras características de flujo y mezcla que no podrían lograrse usando simplemente un aparato de la técnica anterior. Las técnicas descritas son únicas, porque combinan las características de mezcla de láminas de aire y/o de paletas de diamante para producir un dispositivo que promueve una distribución uniforme de flujo con baja caída de presión. El dispositivo también elimina limitaciones en la cantidad de flujo de recirculación a través de la invención, al permitir variaciones en el área de flujo en sección transversal de la porción de recirculación del dispositivo. Además, a través del uso de salidas especiales de descarga, se habilita el uso en tiros o conductos orientados vertical u horizontalmente.

Mediante la integración de un deflector de lámina de aire o con forma de diamante o con otra forma en el frente, se consigue la uniformidad de flujo aguas abajo del dispositivo de mezcla, a través de la calibración de cada sección de salida que sale con el flujo recirculado de gas. El flujo, a través de cada sección, se distribuye de tal manera que da igual mezcla con la corriente principal de flujo de gas. La turbulencia originada por el flujo principal de gas en movimiento alrededor de la lámina de aire o de la sección frontal con forma de diamante del dispositivo de mezcla proporciona los medios para mezclar las principales y recirculadas corrientes de gas aguas abajo del dispositivo de mezcla.

Una característica de las presentes enseñanzas es su flexibilidad para distribuir los gases de mezcla dentro de un tiro o conducto no uniforme o complejo como el de la figura 1. Uno de los problemas abordados por las presentes enseñanzas es que en un tiro vertical ascendente, como se muestra en las figuras 2 y 3, la ceniza en el gas de tiro se puede depositar dentro del dispositivo de mezcla si se instala con las salidas de dispositivo de mezcla colocadas para el lado de aguas abajo del tiro. Un problema adicional de la técnica anterior es el tema de la mezcla insuficiente de gas en el lado aguas abajo debido a la turbulencia insuficiente y la estratificación de gas después del dispositivo de mezcla. Para resolver este tema, el dispositivo de mezcla se instala con la descarga enfrentando el lado aguas arriba de gas del dispositivo de mezcla, y se usan uniones especiales de deflector para minimizar el desplazamiento de ceniza dentro de los tiros de mezcla del dispositivo.

En las figuras. 4 a 8, la descarga de los dispositivos de acuerdo con las presentes enseñanzas incorpora un deflector de salida de flujo que se usa para descargar el flujo dentro del dispositivo en la corriente de la masa de gas. Mediante la incorporación de esta característica para descargar el gas en el vapor de la masa de gas, la orientación de este dispositivo de mezcla no está influenciada por la ceniza del gas de tiro, y la acumulación de partículas dentro del dispositivo de mezcla se minimizará. Esta característica es un concepto especial de las presentes enseñanzas que permite que el dispositivo se use en tiros orientados tanto horizontal como verticalmente. Esta característica también es nueva para tiros de gas hacia arriba verticalmente, donde las partículas podrían ser fácilmente recogidas en el dispositivo de mezcla. Cuando el sistema no está en uso, el flujo normal de fugas alrededor de los amortiguadores de derivación despejaría cualquier acumulación de ceniza dentro del dispositivo de mezcla. En las figuras 9 y 10, se muestran tipos opcionales de los diseños de salida de descarga.

La mezcla de las dos corrientes de gas de tiro minimiza los gradientes térmicos de una manera similar a las láminas de aire que se han descrito de la técnica anterior. A través de una buena mezcla de las corrientes de gas de tiro, se consiguen pequeñas variaciones en la temperatura sobre la sección transversal del tiro.

Ciertas alternativas dentro del alcance de la invención usan láminas de aire para distribuir el gas de tiro dentro del tiro y para incluir placas o modificadores de trayectoria para promover la mezcla de flujo en el tiro/conducto. Sin embargo, tales enfoques pueden conducir a una pérdida de presión añadida, a una degradación potencial de la mezcla, y a un tiro más grande para alojar los componentes del sistema.

Aunque se han mostrado realizaciones específicas de la invención y descrito en detalle para ilustrar la aplicación de los principios de la invención, se entenderá que la invención se puede realizar de otros modos sin apartarse del alcance de la presente invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para mezclar entre sí dos corrientes de gas de diferentes temperaturas y/o composiciones, en el que al menos una de las corrientes contiene partículas, comprendiendo el aparato:

un conducto principal (12) para una primera corriente (14) de gas y una pluralidad de montajes (16) de conducto que se extienden en el conducto principal de manera generalmente transversal a la primera corriente de gas;

teniendo cada montaje una pluralidad de entradas (18) y salidas (22) para recibir y descargar partes separadas de una segunda corriente (20) de gas, que se mueve inicialmente de manera generalmente transversal a la primera corriente, teniendo cada montaje una pluralidad de conductos secundarios (24, 26, 28) de diferentes longitudes entre sí desde la entrada hasta la salida, estando las salidas separadas unas de otras a lo ancho del conducto principal para distribuir las partes de la segunda corriente de gas en la primera corriente de gas, y estando dispuestas de tal manera que la segunda corriente de gas descarga desde las salidas en una dirección aguas arriba con respecto a la primera corriente de gas; y

un deflector (30) de flujo de gas conectado a cada montaje de conducto aguas abajo de una salida respectiva para desviar temporalmente la primera corriente de gas antes de que se combine con las partes de la segunda corriente de gas, y para desviar la segunda corriente de gas aguas abajo de la salida respectiva.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que cada deflector está dispuesto: a un lado delantero de su respectivo montaje de conducto enfrentando el primer flujo de gas en sentido contrario y estando opuesto a la salida de cada montaje de conducto; o aguas abajo de la salida de cada montaje de conducto de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas enfrentan la primera corriente de gas en sentido contrario para ser mezcladas con la primera corriente de gas en el conducto principal.

3. El aparato de las reivindicaciones 1 o 2, en el que al menos uno de los montajes de conducto tiene un codo (40) desde la dirección de la segunda corriente de gas, en un emplazamiento aguas abajo de las entradas de los conductos secundarios del al menos un montaje de conducto.

4. El aparato de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que: la primera corriente de gas fluye en una primera dirección (14); y la segunda corriente de gas fluye inicialmente en una segunda dirección (20) generalmente transversal a la primera dirección.

5. El aparato de la reivindicación 4, en el que el deflector tiene una configuración seleccionada de entre el grupo que comprende: una forma curvada de lámina, y una forma de cuña; y está dispuesto en un lado delantero de su respectivo montaje de conducto enfrentando la primera dirección y opuesto a la salida de cada montaje de conducto.

6. El aparato de cualquiera de la reivindicación 4, en el que el deflector tiene una configuración seleccionada de entre el grupo que comprende: una forma de diamante y una forma de cuña, y está dispuesto aguas abajo de la salida de cada montaje de conducto de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas enfrenta la primera dirección para ser mezcladas con la primera corriente de gas en el conducto principal.

7. El aparato de cualquiera de la reivindicación 4, en el que el deflector tiene una forma de cuña con paredes cóncavas que enfrentan la salida de cada montaje de conducto y tiene una forma de cuña con pared plana enfrentando la primera dirección y la primera corriente de gas que es en sentido contrario al deflector, de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas enfrentan la primera dirección para ser mezcladas con la primera corriente de gas en el conducto principal.

8. Un método de mezcla de dos corrientes de gas de diferentes temperaturas y/o composiciones entre sí, en el que al menos una de las corrientes contiene partículas, comprendiendo el método:

llevar una primera corriente de gas en una primera dirección (14) de un conducto principal (12) que tiene una pluralidad de montajes (16) de conducto que se extiende en el conducto principal, generalmente de manera transversal a la primera dirección, teniendo cada montaje de conducto una pluralidad de entradas (18) para que cada una reciba parte de una segunda corriente de gas que se mueve en una segunda dirección (20) que es generalmente transversal a la primera dirección, teniendo también cada montaje de conducto una pluralidad de salidas (22) para descargar una parte de la segunda corriente de gas en una dirección aguas arriba con respecto a la primera corriente de gas, comprendiendo cada montaje de conducto una pluralidad de conductos secundarios (24, 26, 28) que tienen diferentes longitudes entre sí desde la entrada hasta la salida para cada conducto secundario respectivo, estando las salidas de los conductos secundarios separadas unas de otras a través del conducto principal para distribuir las partes de la segunda corriente de gas en la primera corriente de gas;

suministrar el segundo flujo de gas en partes a las salidas; y

desviar temporalmente la primera corriente de gas de la primera dirección antes de que se combine con cada parte

de la segunda corriente de gas aguas abajo de cada salida y desviar la segunda corriente de gas después de salir de la salida respectiva usando un deflector (30) de flujo de gas conectado a cada montaje de conducto aguas abajo de la salida respectiva:

5 para mezclar las corrientes primera y segunda de gas entre sí cuando la primera corriente de gas pasa a la pluralidad de montajes de conducto en el conducto principal.

10 9. El método de la reivindicación 8, en el que cada deflector está dispuesto: a un lado delantero de su respectivo montaje de conducto enfrentando la primera dirección y opuesto a la salida de cada montaje de conducto; o aguas abajo de la salida de cada montaje de conducto de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas enfrentan la primera dirección para ser mezcladas con la primera corriente de gas en el conducto principal.

15 10. El método de las reivindicaciones 8 o 9, en el que al menos uno de los montajes de conducto tiene un codo (40) desde la segunda dirección en un emplazamiento aguas abajo de las entradas de los conductos secundarios del al menos un montaje de conducto.

20 11. El método de las reivindicaciones 8, 9 o 10, en el que el deflector tiene una configuración seleccionada de entre el grupo que comprende: una forma curvada de lámina; y una forma de cuña, y está dispuesto en un lado delantero de su respectivo montaje de conducto enfrentando la primera dirección y opuesto a la salida de cada montaje de conducto.

25 12. El método de las reivindicaciones 8, 9 o 10, en el que el deflector tiene una configuración seleccionada de entre el grupo que comprende: una forma de diamante; y una forma de cuña y está dispuesto aguas abajo de la salida de cada montaje de conducto de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas enfrentan la primera dirección para ser mezcladas con la primera corriente de gas en el conducto principal.

30 13. El método de las reivindicaciones 8, 9 o 10, en el que el deflector tiene una forma de cuña con paredes cóncavas que enfrentan la salida de cada montaje de conducto y tiene una forma de cuña con pared plana que enfrenta la primera dirección y la primera corriente de gas que es en sentido contrario al deflector, de modo que las partes de la segunda corriente de gas en las salidas enfrentan la primera dirección para ser mezcladas con la primera corriente de gas en el conducto principal.

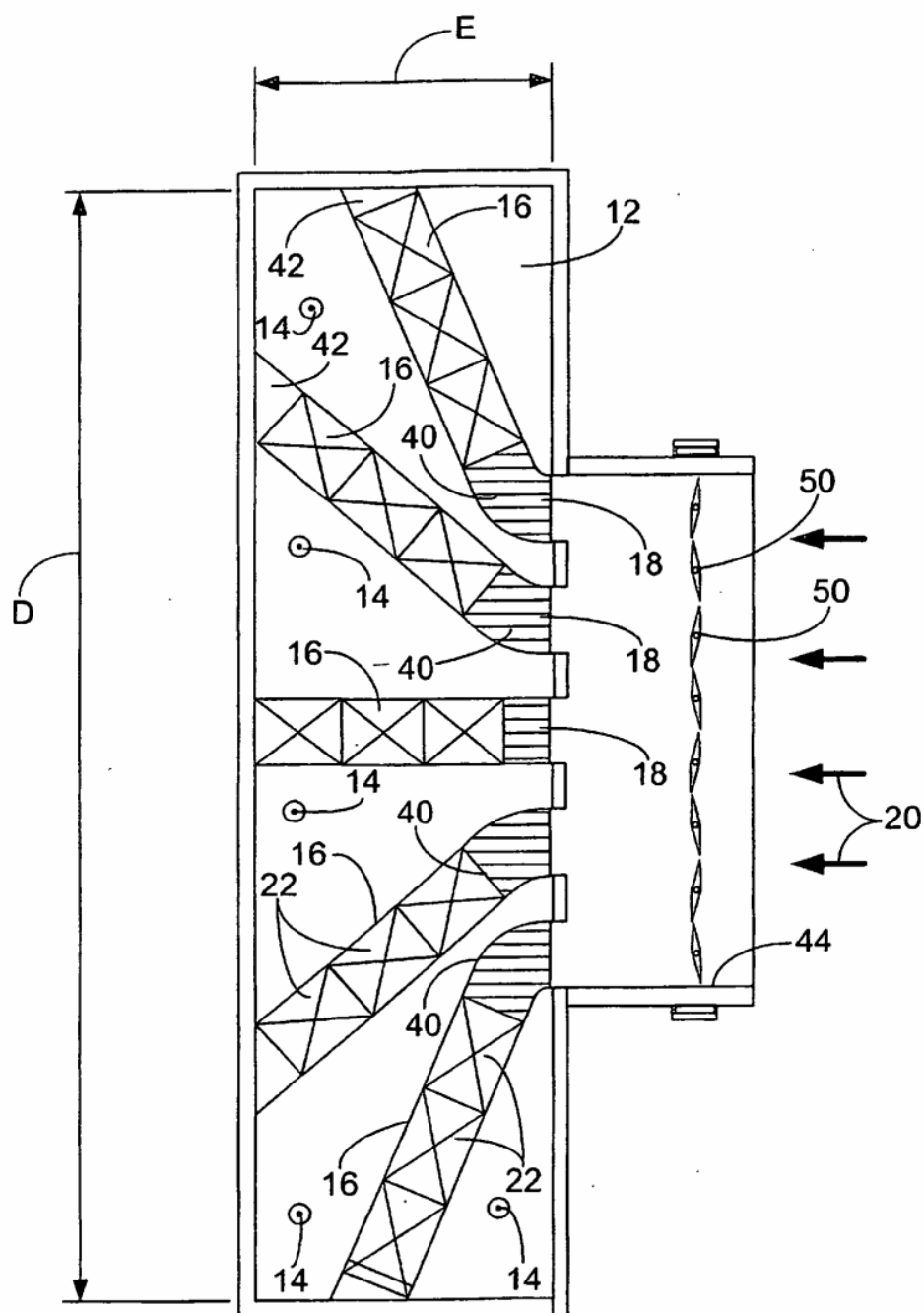
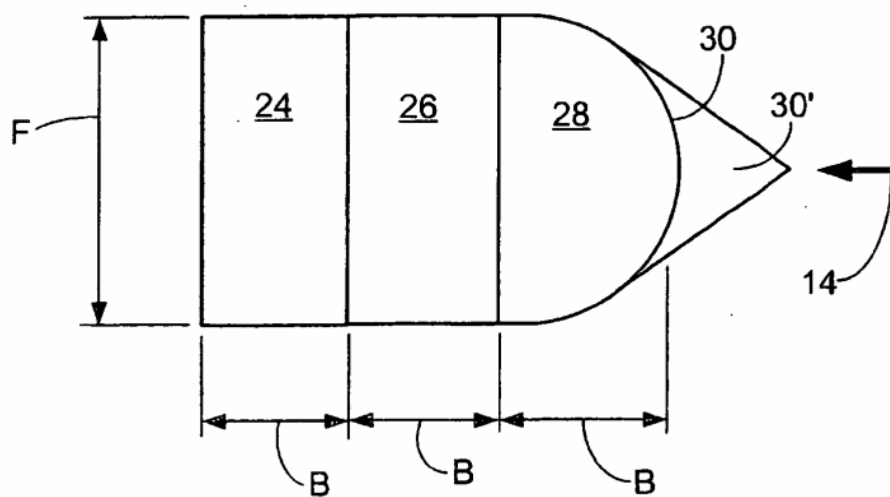
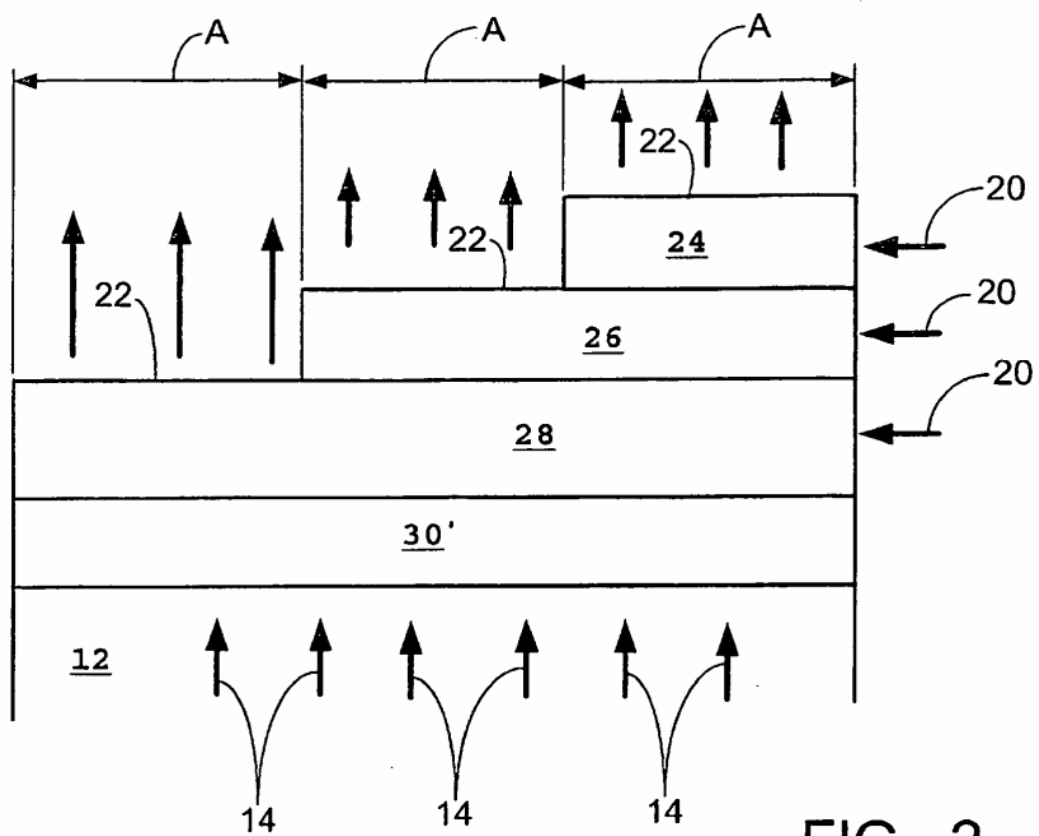


FIG. 1



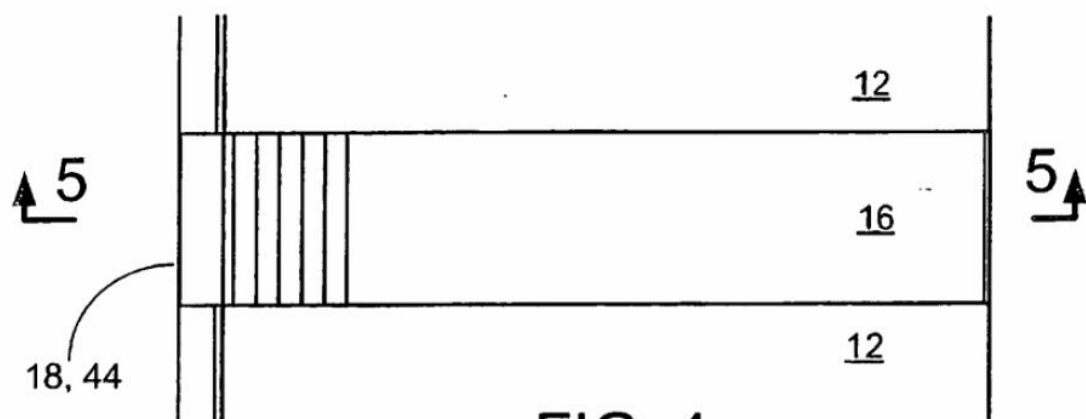


FIG. 4

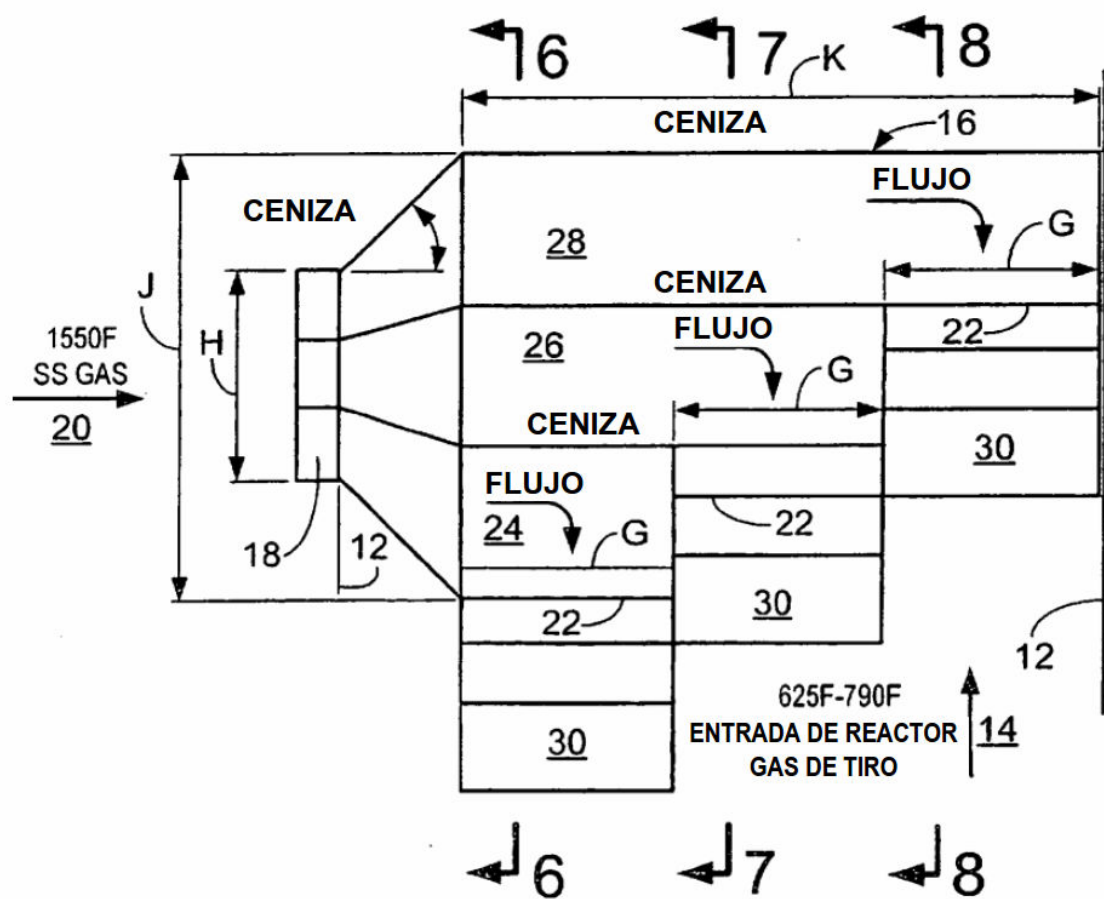


FIG. 5

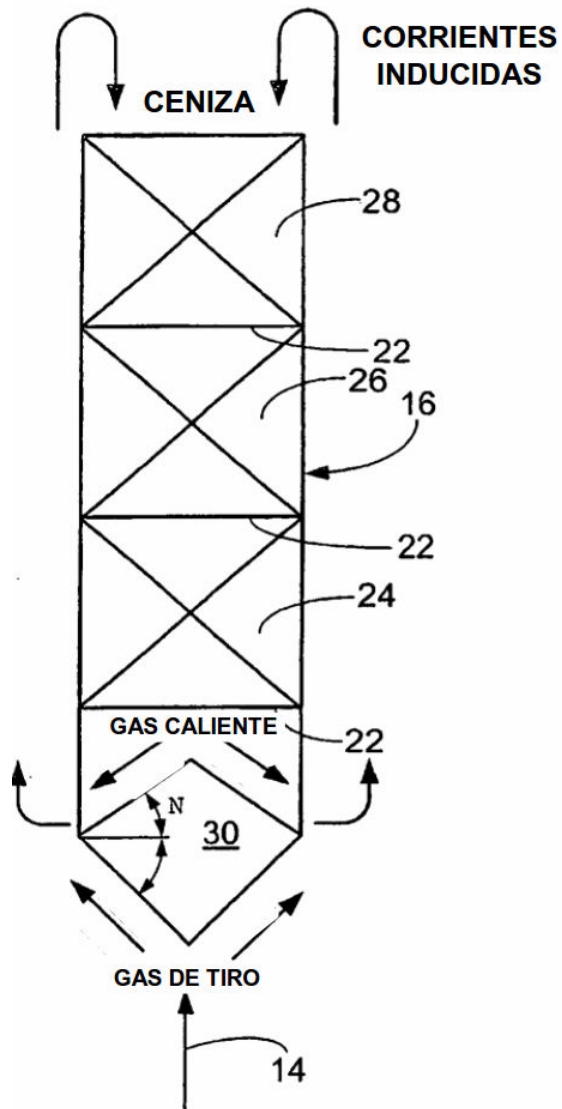


FIG. 6

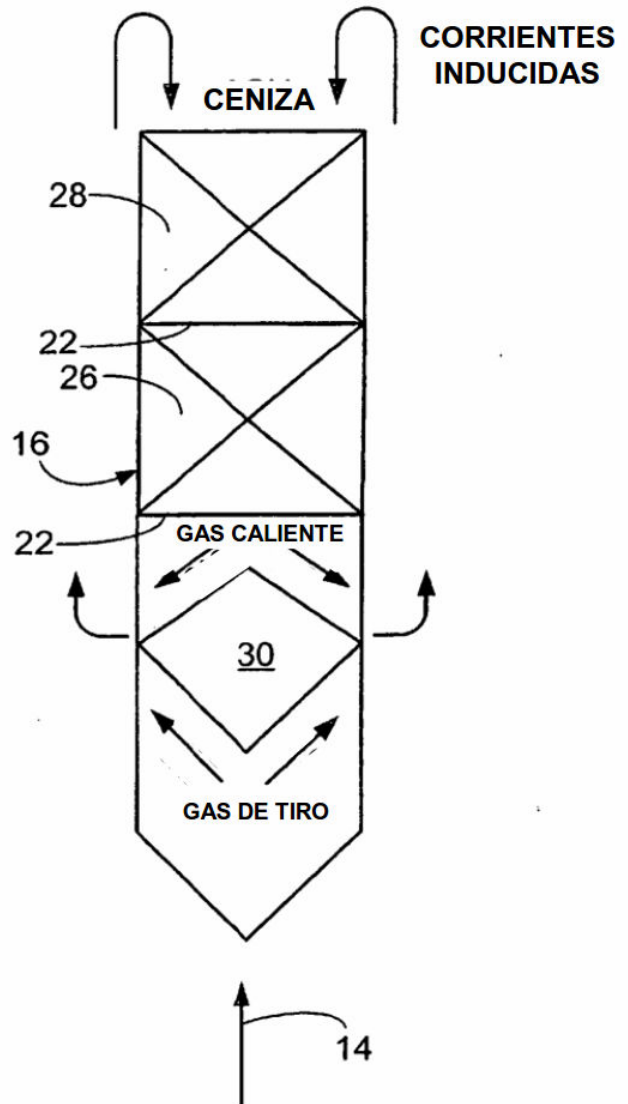


FIG. 7

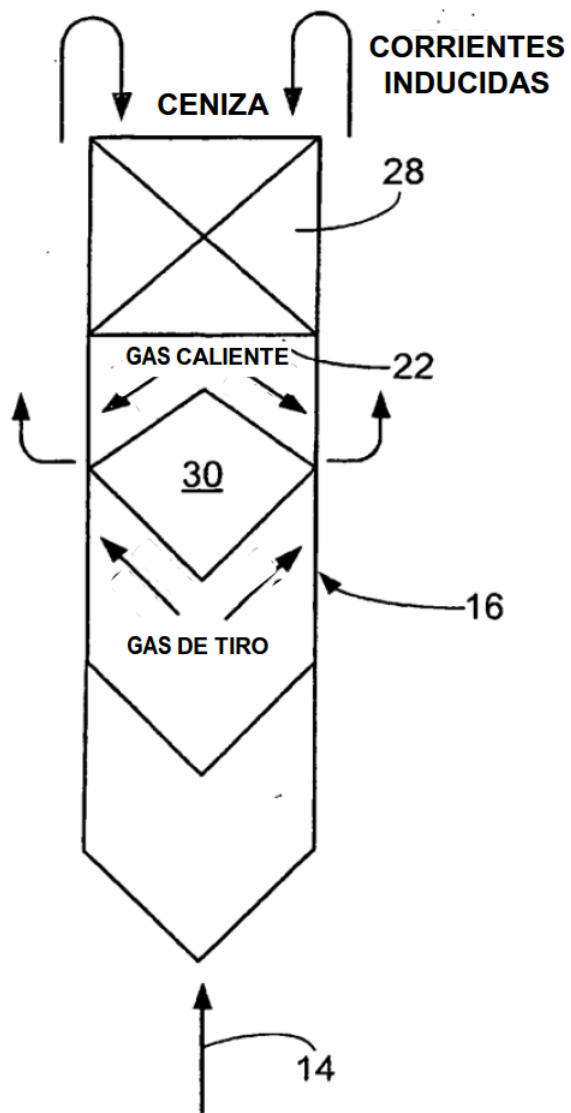


FIG. 8

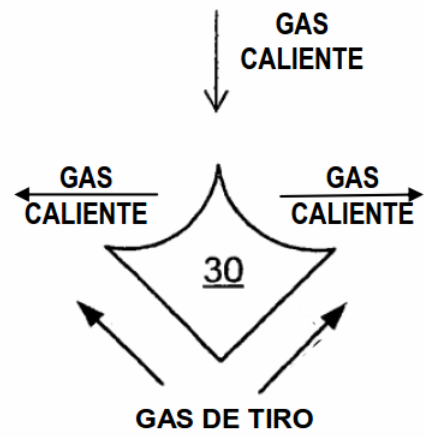


FIG. 9

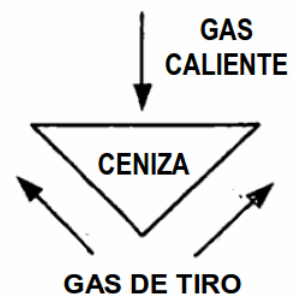


FIG. 10