

PATENTE DE INVENCION

TÍTULO: PROCESO Y SISTEMA GENERADOR DE PLASMA TÉRMICO EN VORTEX DE MEZCLA DE GASES Y LÍQUIDOS COMBUSTIBLES CON AIRE COMPRIMIDO.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un proceso y sistema generador de plasma térmico en vortex de mezcla de gases y líquidos combustibles con aire comprimido. Particularmente, el proceso y sistema de generación de plasma térmico según la presente invención, está conformado por una primera etapa de acondicionamiento de sustancias de entrada, seguida de una segunda etapa de homogenización y gasificación de la mezcla y por último una tercera etapa de ionización de la mezcla gaseosa para la posterior ignición y transferencia de energía térmica.

Las aplicaciones del plasma térmico pueden ser agrupadas en dos grandes categorías, dependiendo del papel que desempeña en el proceso. El primero de estos, es el plasma térmico usado como una fuente de calor a alta temperatura y el segundo es el uso como una fuente de especies activas químicamente. Como fuente de calor se utiliza en la soldadura de metales, aleaciones, y deposición ó revestimientos de materiales por proyección de polvos por medio del plasma térmico, particularmente destinadas al revestimiento de materiales para mejorar sus propiedades de resistencia a la corrosión, esfuerzos térmicos y mecánicos así como para conservar las propiedades del compuesto formado.

Entre los procesos más sobresalientes se encuentran la síntesis química de materiales tal como pigmentos de TiO_2 , sílice sintética de alta pureza así como polvos cerámicos ultra finos de elevada pureza. El papel del plasma en cada uno de estos casos está en su capacidad para calentar los reactantes a altas temperaturas y en condiciones controladas en las cuales la composición química de las mezclas de reacción será controlada independientemente de su nivel de energía.

Entre otras aplicaciones se encuentran los calentadores de gas, como por ejemplo, se utiliza una antorcha de plasma para aumentar la temperatura del gas reciclado de los altos hornos para complementar la energía requerida, reduce el consumo de carbón e incrementa la capacidad de producción del horno; su utilización en la industria metalúrgica, y su aplicación más reciente es en la degradación de residuos peligrosos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Como una nueva alternativa a los métodos de calentamiento de electrones, láser, inducción y RTP es el plasma térmico que utiliza menos energía, produce menos ruido y es más seguro que los métodos de calentamiento tradicionales. El plasma o plasma térmico contemplado por la presente es el tipo generador de plasma térmico en vortex de mezcla de gases y líquidos combustibles con aire comprimido.

El arte anterior revela algunos sistemas de producido de plasma, tal como el producido por el aparato reivindicado en la patente de EE.UU. N° 8.895.888 de Burada et al., revela un dispositivo para proporcionar una mejor protección contra las manchas, un mejor agarre y una mayor vida útil de los productos y las superficies e incluye un generador de vapor eléctrico sobrecalentado y un generador de plasma eléctrico de bajo ión para proporcionar vapor sobrecalentado y plasma de bajo ión a las superficies de los productos, incluidos los plásticos.

Otro desarrollo contemplado, está en la patente de EE.UU. N° 6.816.671 de Reddy et al., define un dispositivo de plasma para calentar un flujo gaseoso que comprende: un primer material que tiene un lado de

entrada para recibir un flujo gaseoso, un lado interno para descargar dicho flujo gaseoso y una pluralidad de aberturas, dichas aberturas proporcionan al menos un paso desde dicho lado de entrada a dicho lado interno: un segundo material que tiene un lado interno para recibir dicho flujo gaseoso, un lado de salida para descargar dicho flujo gaseoso y una pluralidad de aberturas, dichas aberturas proporcionan al menos un pasaje desde dicho lado interno hacia dicho lado de salida, en el que dicho el lado interno de dicho primer material y dicho lado interno de dicho segundo material definen un espacio entre ellos, en el que la relación de la suma de los volúmenes del primer y segundo material al volumen del espacio está entre aproximadamente 0,2 y 5; y, una fuente de calor en relación de transferencia de calor con dicho flujo gaseoso para calentar dicho flujo gaseoso, con una mejora que comprende un material que contiene tungsteno en el entorno termoeléctrico del dispositivo.

El estado de la técnica aun no revela un sistema generador de plasma que incluye un reactor para ionización con bobinas en combinación con suministros, homogenización y gasificación por inducción electromagnética. Por consiguiente, es deseable la conformación de un proceso generador de plasma térmico en vortex de mezcla de gases y líquidos combustibles con aire comprimido.

Las características novedosas que se consideran como fundamento de la invención son expuestas en particular en las reivindicaciones adjuntas y las ventajas adicionales del mismo se entenderán mejor sobre la descripción detallada siguiente con las modalidades preferidas.

OBJETO DE LA INVENCION

El objeto principal de la presente invención es evitar las dificultades del arte anterior. Más particularmente, el objetivo principal del presente invento es conformar un proceso y sistema generador de plasma que incluye un reactor para ionización con bobinas en combinación con suministros, homogenización y gasificación por inducción electromagnética.

Un objeto importante de la presente invención es crear un proceso de generación de plasma térmico conformado por una primera etapa de acondicionamiento de sustancias de entrada, seguida de una segunda etapa de homogenización y gasificación de la mezcla y por último una tercera etapa de ionización de la mezcla gaseosa para la posterior ignición y transferencia de energía térmica.

La presente invención cumple estas necesidades y proporciona otras ventajas relacionadas.

Las características novedosas que se consideran como fundamento de la invención son expuestas en particular en las reivindicaciones adjuntas y las ventajas adicionales del mismo, se entenderán mejor sobre la descripción detallada siguiente con las modalidades preferidas y la debida referencia a los dibujos que la acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

Para aclarar más la invención y sus ventajas comparadas con el arte conocido, se describen a continuación con la ayuda de los dibujos anexos, las posibles formas de realizaciones ilustrativas y no limitativas de la aplicación de dichos principios.

La Figura 1 ilustra un diagrama que define el sistema según la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un proceso y sistema generador de plasma térmico en vortex de mezcla de gases y líquidos combustibles con aire comprimido.

Según la presente invención, el proceso y sistema de generación de plasma térmico según la presente invención, está conformado por una primera etapa de acondicionamiento de sustancias de entrada, seguida de una segunda etapa de homogenización y gasificación de la mezcla y por

último una tercera etapa de ionización de la mezcla gaseosa para la posterior ignición y transferencia de energía térmica.

Particularmente, la presente invención comprende entonces una primera etapa de condicionamiento de sustancias de entrada donde en esta primera etapa se disponen equipos de aire comprimido, gas combustible y solución líquida de agua con material carbonáceo o alcohol carburante tal como etanol a partir de fuentes naturales como la caña de azúcar, remolacha u otra fuente natural de contenido importante para producir etanol. El gas combustible preferiblemente utilizado se selecciona de metano, propano, biogas, sintegas y similares.

Para la invención, cada uno de los equipos cuenta con dispositivos de control de temperatura, presión, calidad de la mezcla, humedad relativa del aire comprimido, regulación de flujo y acondicionamiento homogéneo con repetitividad de variables de las 3 materias primas involucradas.

En esta primera etapa de condicionamiento de sustancias de entrada, las proporciones para iniciar el proceso comprenden aire comprimido en una proporción de entre 70 a 80% del total de sustancias de entrada; una proporción de gas combustible de entre 10 a 20% del total de sustancias de entrada; y, una proporción de emulsión homogenizada de entre 5 a 10% del total de sustancias de entrada. El rango de presión de inyección de las tres materias primas de entrada está entre 413,6 Pa a 551,5 Pa.

La invención proporciona una segunda etapa de homogenización y gasificación de la mezcla donde se dispone de un tanque con un arreglo externo de inducción electromagnética para sobrecalentar la mezcla de las materias primas de entrada junto con un dinamizador ciclónico interno. Al ingreso a esta segunda etapa de las materias primas se cuenta con nebulizadores por ultrasonido para garantizar una nube homogénea de las materias primas que serán mezcladas y posteriormente gasificadas. Particularmente, en esta segunda etapa, el tanque es preferiblemente de acero inoxidable 407/410 de 50 litros con un arreglo externo de inducción electromagnética con una capacidad de 10 kW para sobrecalentar la mezcla de las materias primas de entrada junto con el dinamizador ciclónico interno que se encuentra girando a 60 rpm. Al ingreso a esta segunda etapa de las

materias primas se cuenta con nebulizadores por ultrasonido para garantizar una nube homogénea de las materias primas que serán mezcladas y posteriormente gasificadas a temperaturas superiores a los 150°C. En el momento de arranque del proceso, se requieren entre 3 a 10 minutos con el fin de alimentar completamente el tanque homogenizador y posteriormente cuando el proceso alcance los parámetros óptimos de temperatura, presión y niveles de mezcla, el proceso se desarrolla en línea mientras el suministro de materias primas sea regulado y constante.

Seguido, en la tercera etapa de ionización de la mezcla, se dispone de un reactor en línea con tres bobinas de inducción electromagnética, donde la primera bobina acelera la mezcla gaseosa para luego ser chocada en sentido opuesto por la segunda bobina y finalmente impulsada por la tercera bobina y obtener así un plasma térmico para ser quemado en el sistema de boquillas configurado para cada sistema de generación de calor.

En especial, este tercer paso comprende el reactor en línea con tres bobinas de inducción electromagnética, las cuales se ubican concéntricamente sobre un tubo de entre 12,7 mm y 25,4 mm de diámetro nominal, preferiblemente alrededor de 19 mm con una tolerancia de 3 mm en el radio, la cual es ocupada por una cinta refractaria que protege de la alta temperatura lograda en el reactor, la cual alcanza entre 600 a 700°C, alcanzando la temperatura de Curie en los aceros al carbono.

En la zona interior del tubo se aloja un núcleo ferromagnético de 20 mm de diámetro que se alinea y levita en el momento de aplicación del campo magnético. El tubo puede conformarse a partir de acero al carbono. La potencia usada en el sistema de inducción electromagnética en serie de tres bobinas oscila entre 3 a 5 kW. En la primera bobina se acelera la mezcla gaseosa para luego ser chocada en sentido opuesto por la segunda bobina y finalmente impulsada por la tercera bobina y obtener así un plasma térmico en línea para ser quemado en el sistema de boquillas configurado para cada sistema de generación de calor.

Así las cosas, el proceso de la presente invención entonces comprende:

- i. una primera etapa de condicionamiento de sustancias de entrada, donde dichas sustancia de entrada comprenden aire comprimido en una proporción de ente 70 a 80% del total de sustancias de entrada; una proporción de gas combustible de entre 10 a 20% del total de sustancias de entrada; y, una proporción de emulsión homogenizada de entre 5 a 10% del total de sustancias de entrada y donde dichas sustancias de entrada se disponen a una presión de inyección entre 413,6 Pa a 551,5 Pa;
- ii. una segunda etapa de homogenización y gasificación de la mezcla de sustancias de entrada en un tanque con un arreglo externo de inducción electromagnética con una capacidad de 10 kW que recibe mediante nebulizadores por ultrasonido dicha mezcla de sustancias de entrada de la primera etapa y sobrecalentarlas con un dinamizador ciclónico interno que se encuentra girando a 60 rpm, donde son mezcladas y posteriormente gasificadas a temperaturas superiores a los 150°C hasta obtener una mezcla gaseosa; y,
- iii. una tercera etapa de ionización de la mezcla mediante un reactor en línea con tres bobinas de inducción electromagnética, donde la primera bobina acelera la mezcla gaseosa obtenida en la segunda etapa para luego ser chocada en sentido opuesto por la segunda bobina y finalmente impulsada por la tercera bobina y obtener un plasma térmico de quemado en el sistema de boquillas configurado en un sistema de generación de calor.

Así las cosas, para la presente invención se obtiene plasma térmico en vortex de mezcla de gases y líquidos combustibles con aire comprimido a partir del proceso industrial definido.

De igual forma, con base en la figura 1 según la presente invención, el sistema 1 por tanto comprende:

- i. disponer equipos de suministro y acondicionamiento de sustancias de entrada que comprenden por lo menos un equipo

de suministro de aire comprimido 2; por lo menos un equipo de suministro de gas combustible 3 y por lo menos un equipo de solución líquida de agua 4, donde dichos equipos suministran respectivamente aire comprimido en una proporción de entre 70 a 80% del total de sustancias de entrada; una proporción de gas combustible de entre 10 a 20% del total de sustancias de entrada; y, una proporción de emulsión homogenizada de entre 5 a 10% del total de sustancias de entrada y donde dichas sustancias de entrada suministran en dichos equipos a una presión de inyección entre 413,6 Pa a 551,5 Pa;

- ii. disponer en conexión un tanque de homogenización y gasificación 5 que recibe la mezcla de sustancias de entrada a partir de los equipos de suministro y acondicionamiento, donde dicho tanque es de acero inoxidable de entre 30 a 100 litros, preferiblemente 50 litros y comprende un arreglo externo de inducción electromagnética 6 con una capacidad de 10 kW que recibe mediante nebulizadores por ultrasonido dicha mezcla de las sustancias de entrada y sobrecalienta dicha mezcla mediante un dinamizador ciclónico interno que se encuentra girando a 60 rpm a temperaturas superiores a los 150°C; y,
- iii. en conexión con un reactor 7 en línea con tres bobinas de inducción electromagnética, ubicadas concéntricamente sobre un tubo de entre 12,7 mm y 25,4 mm de diámetro nominal, preferiblemente alrededor de 19 mm con una tolerancia de 3 mm en el radio, la cual es ocupada por una cinta refractaria de protección de alta temperatura, donde en la zona interior del tubo se aloja un núcleo ferromagnético de entre 15 y 25 mm de diámetro que se alinea y levita durante aplicación del campo magnético, donde la potencia en el sistema de inducción electromagnética en serie de tres bobinas oscila entre 3 a 5 kW.

Así las cosas, el proceso y sistema de generación de plasma térmico según la presente invención, define por tanto acondicionamiento de sustancias de entrada, homogenización y gasificación de la mezcla y por último ionización de la mezcla gaseosa para producción de plasma térmico para la posterior ignición y transferencia de energía térmica.

Sólo se han ilustrado a manera de ejemplo algunas modalidades preferidas de la invención. En este respecto, se apreciará que el proceso y sistema de generación de plasma térmico, se puede escoger de una pluralidad de alternativas sin apartarse del espíritu de la invención según las siguientes reivindicaciones.