

Clarke, M

COLC

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-012761- -00009-0000

Fecha: 2013-12-04 14:58:12 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 14

P-3190

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **12-012.761**

Solicitud de patente a nombre de **CEMEX RESEARCH GROUP AG**

Yo, SILVANA MARIA LOPEZ DIAZ identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada sustituta de acuerdo con la sustitución presentada el 23 de Septiembre del 2013 de la sociedad **CEMEX RESEARCH GROUP AG** domiciliada en Suiza, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **13288** notificado por fijación en lista el 30 de julio de 2013, relacionado con concepto técnico de fondo, para el cual se solicitó prórroga, me permito manifestar:

1. Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio en el cual se realizaron las siguientes modificaciones:
 - 1.1 Como primera medida, se modificó todo el capítulo reivindicatorio con el fin de eliminar los términos que pueden ser considerados como ambiguos o imprecisos, los resultados a obtener y los posibles usos.
 - 1.2 Adicionalmente, se revisaron todas las reivindicaciones para corregir los posibles errores que se podían presentar de traducción o redacción.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y novedad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Claridad de la solicitud

Respecto a este punto, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita, siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.

P-3190

11/14

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Ahora bien, el examinador establece en su concepto técnico que *“Las reivindicaciones 1, 2, 3, 7 a 12, hacen referencia a un resultado a obtener del método... lo cual no es permitido ya que las reivindicaciones incluirían no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado”*, a lo cual el solicitante muy respetuosamente manifiesta que no está de acuerdo con la opinión del examinador, toda vez que lo definido en dichas cláusulas corresponde a una característica técnica que se debe tener en cuenta por parte de los expertos en la materia con el fin de aplicar el método para beneficiación de partículas de ceniza volante de una forma adecuada y de acuerdo con lo definido en la descripción de la solicitud, lo cual no puede ser considerado como un resultado a obtener sino como una característica que limita el alcance de la invención definida en la reivindicación independiente 1.

De otra parte, el examinador establece en su concepto técnico que *“Las reivindicaciones 1, 16 y 18, presentan los siguientes términos que son de carácter general, “combustor”, “material”, “combustible”, “instalación”, “medios”, “dispositivo de alimentación”, “analizador”, “dispositivo de control”, “recubrimiento refractivo” y “hierbas”, que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones”*, a lo cual el solicitante desea manifestar que la presente solicitud como se encuentra definida en las nuevas reivindicaciones 1 a 21 es clara para una persona versada en la materia y en ningún momento se pretende ampliar la protección a posibles variaciones o modificaciones, sino que por el contrario se desea proteger un método y una instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante, donde los dispositivos o aparatos involucrados en el método y definidos allí están compuestos por una serie de elementos y/o componentes que permiten que tengan una función o un desempeño específico y se difiera del estado del arte, donde estos elementos corresponden a una serie de componentes que permiten que el dispositivo definido cumpla una función específica, donde éstos son claros para el experto en la materia y no existiría ninguna motivación para considerarlos como términos de tipo “general”.

Ahora bien, es importante aclararle a ese despacho que si el término “combustible”, “material”, “hierbas”, “dispositivo de control”, etc. se utiliza de forma separada e independiente, efectivamente se puede considerar como algo ambiguo y general que no limita el alcance de la invención, lo cual no es el presente caso, teniendo en cuenta el hecho que los aparatos y métodos definidos en la presente solicitud comprenden un combustible, un material, un dispositivo de control, etc., los cuales son claros para una persona medianamente versada en la materia, toda vez que un combustible es un combustible y no puede ser definido de otra forma, lo cual también se presenta con un material, las hierbas y un dispositivo de control que corresponde a un dispositivo que controla la operación de algún otro elemento, pero es importante resaltar y explicarle al examinador que estos elementos no pueden ser definidos de otra forma y no

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

existe ninguna motivación para que un experto en la materia los llegue a considerar como “generales”, ya que si eso fuese cierto, no habría ninguna forma de definir la invención o ninguna otra invención, ya que una solicitud de patente está compuesta de una pluralidad de términos que son comúnmente utilizados y si llegaran a considerar como “generales”, ninguna solicitud de patente sería aceptable ya que hasta una mesa, silla o cualquier aparato simple, estaría definido por “patas”, “tablas”, etc. que se considerarían como generales a los ojos del examinador, violando de este modo el derecho del solicitante toda vez que no habría forma de definir una invención.

En consecuencia, nos permitimos informar que las nuevas reivindicaciones 1 a 21 se ajustan a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486.

3. Novedad

El examinador establece en su concepto técnico que las antiguas reivindicaciones 1 a 12, 14 a 16, 18 a 20 de la presente solicitud carecen de novedad a la luz de los documentos EP 0227196 (D1) y US 6755901 (D2).

En este sentido, me permito decir que el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que la invención se considera nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. Si de acuerdo con el espíritu de la norma legal indicada, la invención no se considera como nueva si está “comprendida” en el estado de la técnica, dicha norma se está refiriendo, naturalmente, a la totalidad del invento y no a alguno o a algunos de los componentes. Para que la invención pierda su calidad de novedosa, es claro que ella, TODA ELLA, ha de estar contenida en el “conjunto de conocimientos existentes que son aplicables al proceso industrial” como define el estado de la técnica el Tribunal de justicia del Acuerdo de Cartagena (Proceso No. 6-IP-89, sentencia de 31 de octubre de 1989, publicada en Jurisprudencia del Tribunal de Justicia del Acuerdo de Cartagena, Tomo 11, BID-INTAL, Buenos Aires, 1994, página 60).

Esto se conoce como NOVEDAD ABSOLUTA, de conformidad con lo cual para desvirtuar el requisito de novedad de una invención será necesario que lo reivindicado por la invención bajo estudio corresponda de forma total con lo revelado en un documento o anterioridad señalada, conclusión a la que se llega después de un análisis exhaustivo mediante una comparación entre el capítulo reivindicatorio de la invención en estudio y la divulgación de las referencias D1 y D2.

Ahora bien, si un determinado elemento, condición o circunstancia de la nueva creación ya hace parte del estado de la técnica no quiere ello decir, desde luego, que la invención deba ser rechazada por carecer del requisito de novedad. No sin razón ha dicho el mencionado Tribunal: “*hay que advertir que toda creación es en cierta*

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

forma, producto del estado de la técnica existente, en el sentido de que el inventor ha de tener en cuenta un conjunto de conocimientos técnicos que le permitan crear nuevos procedimientos aplicables a la industria” (Ibídem, páginas 53 y 54) (el subrayado es nuestro).

Por lo tanto, como mínimo la novedad debe contemplar los siguientes aspectos:

-Que la invención en estudio esté contenida de forma TOTAL y ABSOLUTA en el documento que se menciona como anterioridad o de forma independiente en los documentos que se mencionan, si son varios.

-Que la invención en estudio puede partir de conocimientos conocidos, caso en el cual habrá que hacer la comparación no de lo conocido sino de lo inédito y novedoso, teniendo que analizarse el valor agregado que aporta la invención con sus nuevas características al campo técnico al cual pertenece la invención en estudio.

Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica de forma TOTAL, lo cual no sucede con la materia reclamada en las nuevas reivindicaciones.

En este sentido, es deseo del solicitante manifestar que las nuevas reivindicaciones independientes 1 y 16 contienen una serie de limitaciones y definen “Un método para beneficiación de partículas de ceniza volante, el método comprende: determinar el valor calorífico de las partículas de ceniza volante; comparar el valor calorífico determinado de las partículas de ceniza volante con un valor calorífico mínimo K; alimentar una entrada de una cámara de combustión vertical (5) con partículas de ceniza volante y combustible; suministrar un flujo de aire corriente arriba a la cámara de combustión (5) para llevar las partículas de ceniza volante desde la entrada a una salida de la cámara de combustión (5); operar la cámara de combustión vertical (5) a una temperatura de 700°C; recolectar las partículas de ceniza volante beneficiadas del flujo de aire en la salida de la cámara de combustión (5)” y “Una instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante que comprende: - una cámara de combustión súbita vertical (5) que comprende un soplador de corriente forzada (9) para suministrar un flujo de aire corriente arriba para llevar partículas de ceniza volante en suspensión desde una entrada a una salida de la cámara de combustión súbita (5); - un alimentador de tornillo (4) para alimentar partículas de ceniza volante; - un dispositivo de alimentación de combustible (3); - un calorímetro (13) que suministra una señal en relación al valor calorífico de las partículas de ceniza volante; - un dispositivo de control para controlar el alimentador de tornillo (4) de partículas de ceniza volante y/o el dispositivo de alimentación de combustible (3) con base en dicha señal”, respectivamente, en donde el método y el sistema (instalación) definidos en dichas reivindicaciones independientes cuentan con TODAS las características técnicas allí divulgadas,

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

las cuales son novedosas y no habían sido sugeridas ni enseñadas por ningún documento en el estado del arte, específicamente, los documentos D1 y D2 mencionados por el examinador en su concepto técnico, como se demostrará a continuación.

En este sentido, nos permitimos indicar que con relación al documento D1, éste se relaciona con un proceso para la gasificación de carbón para producir gas de síntesis que comprende los pasos de alimentar carbón particulado a una zona de gasificación, y oxidar parcialmente carbón con oxígeno en dicha zona de gasificación, producir una corriente que comprende el gas de síntesis y ceniza volante; enfriar la corriente, y separar la ceniza volante de la corriente, produciendo una ceniza volante separada, donde dicho método se caracteriza por los pasos de fluidización separada de la ceniza volante en un lecho fluidizado en una zona de fluidización, y oxidar dicha ceniza volante en dicho lecho fluidizado con oxígeno a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de los componentes minerales de la ceniza volante y el lecho fluidizado, produciendo así un residuo sustancialmente libre de carbón y gases calentados y utilizando el calor en dichos gases calentados.

Así, es claro para el experto en la materia que D1 describe un método para la gasificación de carbón para producir gas de síntesis lo cual no es el objetivo de la presente invención. De hecho, el proceso descrito en el documento D1 está destinado a gasificar las partículas de carbón para producir (y enfriar) gas de síntesis, donde el proceso también produce residuos de impurezas denominados cenizas volantes.

Por consiguiente, el solicitante manifiesta que este documento D1 no puede ser considerado como particularmente relevante para la presente invención, hecho que es claro para el experto en la materia.

Adicional a lo anterior, el solicitante desea también agregar una serie de argumentos que demuestran la superioridad de la presente invención y el cumplimiento del requisito de novedad de la misma. En primer lugar, con respecto a las consideraciones generales se tiene lo siguiente:

- Las partículas de ceniza volante con contenido de carbón restante además se oxidan en un lecho fluidizado (Col. 3, líneas 45 a 47);
- La tecnología utilizada es un lecho fluidizado que es completamente diferente de la cámara de combustión súbita de la presente invención. específicamente, la presente invención NO está relacionada con tecnología de lechos fluidizados (ver publicación internacional páginas 3-4, párrafos [0013]-[0015]), toda vez que los tiempos de residencia afectan la reactividad de la ceniza volante en D1. Esto no es relevante dado que el uso de la ceniza volante producida por el proceso únicamente tiene que cumplir con las regulaciones de llenado de tierra (Col. 1, líneas 25-32); los

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

lechos fluidizados están bajo presión como se indica en D1 (Col. 4, líneas 29-32), lo cual no se especifica en ningún aparte de la presente invención.

En segundo lugar, con respecto al valor de calor, en D1, se adiciona carbón adicional a la ceniza volante antes de la oxidación (Col. 6, líneas 9-14) con el fin de tener suficiente energía disponible para secar el carbón que ingresa a la planta. Este objetivo es totalmente diferente del de la solicitud en estudio. Además, D1 explica que se pueden considerar técnicas adicionales para el secado (Col. 3, línea 46 a col. 4, línea 6). En D1, la medición de la capacidad calórica de la ceniza volante a ser oxidada está relacionada con la necesidad y los requerimientos de energía a alcanzar secando el carbón.

En la presente invención, la posible adición de carbón está relacionada con el diseño específico de combustión de ceniza volante de la cámara de combustión (tiempo residencial muy limitado de 5-20 segundos [0029, 0071]). Además, se adiciona carbón adicional para asegurar la ignición y la combustión del carbón sin quemar en la ceniza volante. Por lo tanto, al final del proceso, la ceniza volante tiene muy bajo contenido de carbón y se puede además utilizar como material de cemento suplementario.

Por lo tanto, las condiciones relacionadas con la adición de carbón a la ceniza volante a ser beneficiada son diferentes en D1 y en la presente invención. Así, D1 no describe ningún valor de calor K ni tampoco suministra una ecuación para determinar cuando el carbón necesita ser adicionado o no. Además, en D1, la única razón para adicionar carbón está relacionada con la energía requerida para secar el carbón que ingresa en el proceso. Finalmente, en la presente invención se especifica que el valor de calor de la ceniza volante debe ser de aproximadamente 1000 cal/g con el fin de cumplir con el objetivo de la invención, hecho que no es divulgado ni sugerido por ningún documento en el estado del arte.

De otra parte, con respecto a la cámara de combustión, la figura de D1 muestra lechos fluidizados presurizados, mientras que en la presente invención la cámara de combustión es un calcinador súbito y no una cámara de combustión de lecho fluidizado. Además, se describen las condiciones de operación (velocidad de aire en la cámara de combustión 1-33 m/s [0032], tiempo residencial en la cámara de combustión 5-20 segundos [0029, 0071]). Adicionalmente, el rango de temperatura para la oxidación de carbón que contiene partículas de ceniza volante se encuentra entre 500°C y 1150°C, más preferiblemente 650°C y 1120°C en D1, mientras que en la presente invención la temperatura de operación del calcinador es mínimo de 700°C (700°C a 800°C [0024]) con una temperatura máxima en el calcinador súbito que no debe exceder 900°C [0065].

Por lo tanto, D1 describe un proceso completamente diferente al de la presente invención, con lo que se puede establecer que la materia objeto de las

reivindicaciones 1 y 16 es novedoso a la luz del documento D1.

Ahora bien, con relación al documento D2, éste divulga un método para la reducción de la cantidad de compuestos de amonio fijados a la ceniza volante, donde el método comprende introducir una cantidad de ceniza volante en una cámara calentadora, por lo menos una porción de la cantidad de ceniza volante comprende partículas tienen compuestos de amonio fijadas a las partículas, exponer la cantidad de ceniza volante al flujo de aire que tiene una temperatura de por lo menos 1500°F, transferir calor de los gases que salen de la cámara calentadora para precalentar una segunda cantidad de ceniza volante que comprende las partículas que tienen los compuestos de amonio fijados a las partículas, introducir la segunda cantidad de ceniza volante en la cámara calentadora y exponer la segunda cantidad de ceniza volante al flujo de aire que tiene una temperatura de por lo menos 1500°F.

Así, es claro para el experto en la materia que D2 describe un método para reducir la cantidad de compuestos de amonio fijados a la ceniza volante, lo cual no es el objetivo de la presente invención. Por lo tanto, este documento D2 no puede ser considerado como particularmente relevante para la presente invención, ya que divulga una materia completamente diferente a la presente solicitud.

Adicionalmente, esta anterioridad divulga una cámara de combustión que es radicalmente diferente de la cámara de combustión súbita descrita en la presente invención. Finalmente, la tecnología descrita en este documento para lechos fluidizados, como en D1, presenta varios inconvenientes como ya se mencionaron anteriormente.

De este modo, se puede establecer que existe al menos una diferencia significativa entre la presente solicitud y el estado del arte, cuando se analizan las nuevas reivindicaciones independientes 1 y 16, **de forma completa**, tal como están definidas en el nuevo capítulo reivindicatorio. Además, el Manual Andino de Patentes establece que *“Para determinar la novedad de la invención, se debe comprobar si existen anticipaciones del estado de la técnica que contengan explícitamente **todas** las características técnicas esenciales de la invención. El examen de novedad se efectúa comparando elemento por elemento de la invención tal como está definido por las reivindicaciones con los del estado de la técnica”*. (El subrayado es nuestro).

En este sentido, y siguiendo el Manual Andino de Patentes, la presente solicitud tal y como se encuentra definida en las nuevas reivindicaciones 1 a 21, tiene diferencias con el estado del arte y, por tanto, debe ser considerada como novedosa y cumple con las disposiciones del artículo 16 de la Decisión 486.

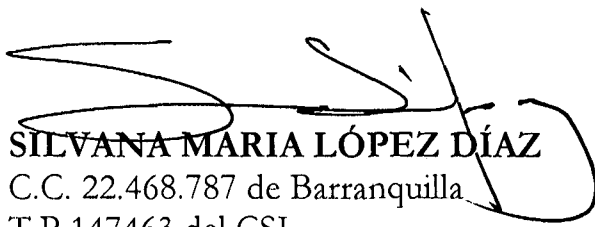
En resumen, me permito decir que gracias a las modificaciones expuestas en el

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

punto 1 de este memorial y los argumentos anteriormente mencionados, la presente solicitud cumple cabalmente con los requisitos de claridad y novedad respecto al método y la instalación expuestas en el nuevo capítulo reivindicatorio. Por lo tanto, solicito comedidamente a ese despacho se sirva reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio.

Señor Superintendente,



SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

C.C. 22.468.787 de Barranquilla

T.P 147463 del CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

P-3190
Reiv. Modif.
03/12/13

REIVINDICACIONES

1.- Un método para beneficiación de partículas de ceniza volante, el método comprende:

5 determinar el valor calorífico de las partículas de ceniza volante;

 comparar el valor calorífico determinado de las partículas de ceniza volante con un valor calorífico mínimo K;

 alimentar una entrada de una cámara de combustión
10 vertical (5) con partículas de ceniza volante y combustible;

 suministrar un flujo de aire corriente arriba a la cámara de combustión (5) para llevar las partículas de ceniza volante desde la entrada a una salida de la cámara de combustión (5);

15 operar la cámara de combustión vertical (5) a una temperatura de 700°C;

 recolectar las partículas de ceniza volante beneficiadas del flujo de aire en la salida de la cámara de combustión (5).

20

2.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el valor calorífico mínimo K está en el rango de 600 a 1000 cal/g.

25

3.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 1 o 2,

caracterizado porque el paso de determinar el valor calorífico comprende medir el contenido de carbón y azufre de las partículas de ceniza volante.

5 4.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el combustible es carbón.

10 5.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque el carbón es molido a un tamaño de partículas promedio en el rango de 50 a 200 μm .

15 6.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la temperatura promedio en la cámara de combustión (5) es medida y controlada entre 700 a 800°C.

20 7.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque la temperatura de la cámara de combustión (5) es controlada mediante la regulación de la velocidad de
25 alimentación del material alimentado y/o regulando el valor calorífico mínimo K.

8.- El método para beneficiación de partículas de

ceniza volante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la temperatura promedio en la cámara de combustión es controlada modificando la velocidad de flujo del flujo de aire suministrado a la
5 cámara de combustión en casos donde las partículas de ceniza volante tienen un valor calorífico mínimo de 1300 cal/g.

9.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las
10 reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la velocidad de flujo del flujo de aire suministrado a la cámara de combustión es controlada de forma que el tiempo de residencia medio del material alimentado de la cámara de combustión está entre 5 segundos y 1 minuto.

15
10.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque la velocidad de flujo del flujo de aire suministrado a la cámara de combustión es controlada de forma
20 que el tiempo de residencia medio del material alimentado en la cámara de combustión es de 5 a 15 segundos.

11.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las
25 reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la velocidad de flujo del flujo de aire y/o la velocidad de alimentación del material alimentado son controladas de manera que el aire es 30% en exceso de la cantidad de aire estequiométrica para la

oxidación de carbono en dióxido de carbono.

12.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la velocidad del flujo de aire a través de la cámara de combustión varía de 1 metro/segundo a 3 metros/segundo.

13.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el flujo de aire es precalentado a una temperatura en el rango de 400 a 600°C antes de ser suministrado a la cámara de combustión.

14.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque el flujo de aire es precalentado por un intercambiador térmico con flujo de aire que sale de la cámara de combustión, antes de ser suministrado a la cámara de combustión.

15.- El método para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque las partículas de ceniza volante son seleccionadas y preparadas para tener una distribución de tamaño de partícula representada por un d50 en el rango de 50 a 200 micras.

16.- Una instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante que comprende:

- una cámara de combustión súbita vertical (5) que comprende un soplador de corriente forzada (9) para suministrar un flujo de aire corriente arriba para llevar partículas de ceniza volante en suspensión desde una entrada a una salida de la cámara de combustión súbita (5);
- un alimentador de tornillo (4) para alimentar partículas de ceniza volante;
- 10 - un dispositivo de alimentación de combustible (3);
- un calorímetro (13) que suministra una señal en relación al valor calorífico de las partículas de ceniza volante;
- 15 - un dispositivo de control para controlar el alimentador de tornillo (4) de partículas de ceniza volante y/o el dispositivo de alimentación de combustible (3) con base en dicha señal.

17.- La instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 16, caracterizada porque el dispositivo de alimentación de combustible (3) y el alimentador de tornillo (4) de partículas de ceniza volante también comprenden un dispositivo de pesado.

25 18.- La instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 16 o 17, caracterizada porque la cámara de combustión súbita (5) tiene un recubrimiento refractivo interno.

19.- La instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizada porque cinco termopares
5 están distribuidos a lo largo de la cámara de combustión súbita.

20.- La instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con cualquiera de las
10 reivindicaciones 16 a 19, que además comprende un sistema precalentador de flujo de aire (6A, 8).

21.- La instalación para beneficiación de partículas de ceniza volante de conformidad con la reivindicación 20,
15 caracterizada porque el sistema precalentador de flujo de aire comprende un intercambiador de calor (8) que transfiere calor desde la salida del flujo de aire de la cámara de combustión al flujo de aire suministrado a la cámara de combustión.