

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 446**

51 Int. Cl.:

F27B 21/06 (2006.01)

F27D 17/00 (2006.01)

B03C 3/017 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2015** **E 15185402 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** **EP 3144621**

54 Título: **Acondicionamiento de polvo en gases de banda de sinterización para un precipitador electrostático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.10.2018

73 Titular/es:
**GENERAL ELECTRIC TECHNOLOGY GMBH
(100.0%)
Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:
BACK, JESPER ANDREAS OLOF

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 685 446 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

Acondicionamiento de polvo en gases de banda de sinterización para un precipitador electrostático

Campo de la técnica

5 La presente divulgación se refiere a un procedimiento de acondicionamiento de polvo en gases de banda de sinterización, para un precipitador electrostático.

Antecedentes

10 La eliminación de polvo del gas primario de una banda de sinterización con un precipitador electrostático (ESP) es generalmente un proceso difícil, a pesar de la concentración relativamente baja de polvo. Esto se debe a la alta resistividad eléctrica de la torta de polvo que se forma en las placas colectoras del ESP, principalmente a causa de las elevadas cantidades de cloruros alcalinos y de hidrocarburos presentes en el polvo. Para compensar esto, el tamaño del ESP debe ser grande, pero incluso con un tamaño mayor, es difícil lograr niveles de emisión realmente bajos.

15 La Figura 1 refleja un ejemplo de un dispositivo 100 de banda de sinterización, existente y convencional, conocido por ejemplo a partir de los documentos JP S54 75403 A y GB 1 287 358 A, que comprende una banda 106 de sinterización y unas estaciones 102, 104, 108, 110 y 112 de manipulación de material. También se muestra algo del equipo auxiliar, tal como las cajas 202 de succión, las campanas 302, 306, 312 y 316 de ventilación y los ventiladores 208 y 326, pero, en aras de la claridad, se han omitido muchos otros dispositivos (por ejemplo, los quemadores de encendido, los sistemas de recuperación de calor, los dispositivos de seguridad, las sondas de medición y similares). Las materias primas a procesar (p. ej., el mineral, el coque y la cal) se almacenan en un almacén 102 (unos silos u otros tipos de recipientes de almacenamiento). Desde el almacén 102, las materias primas se llevan a una estación 104 de mezcla para su mezclado. El polvo generado en la estación 104 de mezcla se recoge a través de una campana 302 de ventilación y se lleva a la tubería 308 de gas secundario (que contiene una corriente de gas secundario) a través de la línea 304. La tubería 308 de gas secundario transporta el gas cargado de polvo hasta el dispositivo secundario 324 de recogida de gas, tras lo cual los gases se descargan a la atmósfera a través de la chimenea secundaria 328. En la Figura 1 el dispositivo secundario 324 de recogida de polvo está representado como un ESP, que es el dispositivo más comúnmente utilizado, pero también puede ser cualquier otro tipo de colector de polvo (filtro de tela, ciclón y similares).

20 La materia prima se descarga luego desde la estación 104 de mezcla sobre la banda 106 de sinterización, donde la materia prima se inflama y se sinteriza. El material sinterizado en el extremo de la banda de sinterización se tritura en un dispositivo 108 de cribado y trituración en caliente y el polvo generado por la trituración es aspirado en la campana 306 de ventilación y transportado a través de las líneas 308, 310 y 322 hasta el dispositivo secundario 324 de recogida de polvo para su tratamiento según se ha detallado anteriormente.

25 El dispositivo 108 de cribado y trituración en caliente está en comunicación funcional con un dispositivo 110 de enfriamiento en el que se reduce la temperatura del material sinterizado caliente. El gas procedente del procedimiento de enfriamiento acaba en la campana 312 y es transportado al dispositivo secundario 324 de recogida de polvo a través de las líneas 314, 320 y 322. El material sinterizado enfriado es recibido por una pantalla fría 112 que descarga el material para su posterior transporte hacia, por ejemplo, un alto horno. Una campana 316 de ventilación recoge el polvo de la pantalla fría, mientras que las tuberías 318, 320 y 322 de gas llevan el gas cargado de polvo al dispositivo secundario 324 de recogida de polvo.

30 El gas y el polvo generados por el procedimiento de sinterización en el lecho de material sobre la banda 106 de sinterización se recogen en las cajas 202 de succión y se transportan a través de una línea 204 de gas primario hasta el precipitador electrostático primario 206, donde se recoge el polvo en los electrodos colectores (placas) del ESP. El gas cargado de polvo que fluye a través de la línea de gas primario se denomina corriente de gas primario. Los gases primarios se conducen a través de un ventilador 208 hasta la chimenea primaria 210 y se descargan a la atmósfera. Debe observarse que en el dispositivo 100 no hay comunicación de fluido entre la línea de gas primario y la línea de gas secundario y que el polvo de la línea de gas primario no entra en contacto con el polvo procedente de la línea de gas secundario.

35 El polvo en la corriente de gas primario de la línea 204, que emana del material de sinterización sobre la banda de sinterización, contiene típicamente hidrocarburos y cloruros alcalinos, de modo que cuando se forma una torta de polvo sobre las placas colectoras del precipitador electrostático primario 206, esta tiene una resistividad eléctrica muy elevada que reduce la eficiencia de recogida del ESP. Se han realizado intentos para resolver este problema aumentando el tamaño del ESP. Esto, sin embargo, es muy costoso y ha tenido un éxito limitado. Otras soluciones probadas para mejorar la eficiencia del ESP son, por ejemplo, los ESP de electrodos móviles y tecnología de impulsos de microsegundos. Estas son soluciones costosas y el aumento de la eficiencia de recogida del ESP sigue siendo incierto.

40 Por lo tanto, es deseable desarrollar un procedimiento para reducir la resistividad eléctrica de la torta de polvo formada sobre los electrodos colectores en el ESP primario, y los problemas asociados con la eficiencia de la

recogida de partículas, sin modificaciones a gran escala del procedimiento o del equipo.

Sumario

En el presente documento se desvela un sistema para mejorar la eficiencia de la recogida de polvo en un dispositivo de banda de sinterización de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

5 También se desvela en el presente documento un sistema para mejorar la eficiencia de la recogida de polvo en un dispositivo de banda de sinterización de acuerdo con las características de la reivindicación 3.

También se desvela en el presente documento un sistema para mejorar la eficiencia de la recogida de polvo en un dispositivo de banda de sinterización de acuerdo con las características de la reivindicación 6.

10 También se desvela en el presente documento un sistema para mejorar la eficiencia de la recogida de polvo en un dispositivo de banda de sinterización de acuerdo con las características de la reivindicación 9.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un esquema que representa un dispositivo de banda de sinterización existente;

La Figura 2A es un esquema de un dispositivo de banda de sinterización ejemplar en el que se mejora el procedimiento de recogida de polvo del gas de sinterización primario en el ESP;

15 La Figura 2B es otro esquema de un dispositivo de banda de sinterización ejemplar en el que se mejora el procedimiento de recogida de polvo del gas de sinterización primario en el ESP;

La Figura 2C es otro esquema más de un dispositivo de banda de sinterización ejemplar en el que se mejora el procedimiento de recogida de polvo del gas de sinterización primario en el ESP; y

20 La Figura 3 es un gráfico que muestra un cálculo ejemplar de cómo se comporta la concentración de polvo en el ESP primario con y sin la implementación del procedimiento indicado en la Figura 2A.

Descripción detallada

En el presente documento se describe un procedimiento para acondicionar la corriente de gas primario de una banda de sinterización para aumentar la eficiencia del precipitador electrostático situado corriente abajo. El gas primario, que ha sido arrastrado a través del lecho de material sobre la banda de sinterización, contiene típicamente partículas de alta resistividad eléctrica, lo que dificulta la limpieza del gas en un precipitador electrostático. El acondicionamiento implica introducir partículas de resistividad eléctrica más baja en la corriente de gas primario, de forma que la combinación de partículas de polvo recogida en las placas del ESP forme una torta de polvo con una resistividad eléctrica significativamente reducida. La menor resistividad de la torta de polvo sobre las placas colectoras del ESP permite que el ESP funcione con una alimentación de alta potencia sin una importante retro ionización, logrando así una alta eficiencia de recogida del ESP.

En algunas realizaciones, se suministran partículas de polvo con menor resistividad eléctrica a la corriente de gas primario desde el dispositivo secundario de recogida de polvo. Por lo tanto, el polvo de baja resistividad ya recogido en el dispositivo secundario de recogida de polvo se inyecta en la corriente de gas primario corriente arriba del ESP primario, de tal modo que la mezcla de polvo primario y secundario en la corriente de gas primario forme una torta de polvo de resistividad moderada sobre las placas colectoras del ESP primario. Esto está representado en la Figura 2A y se detalla a continuación.

En otras realizaciones, las partículas de baja resistividad se suministran a la corriente de gas primario desde un silo independiente que se ha agregado al dispositivo de banda de sinterización. Esto está representado en la Figura 2B y se detalla a continuación. A modo de ejemplo, el silo que alimenta con polvo a la corriente de gas primario de la banda de sinterización puede contener polvo de baja resistividad eléctrica tomado de varias fuentes dentro de la planta donde se encuentre la banda de sinterización.

En otras realizaciones más, las partículas de baja resistividad que necesita el ESP primario se suministran mezclando en la corriente de gas primario una corriente extraída de la corriente de gas secundario cargada de polvo. Esto está representado en la Figura 2C y se detalla a continuación. Las realizaciones también se pueden combinar de diferentes maneras, y el gas de la corriente de gas secundario se puede usar también, por ejemplo, como gas portador para el transporte del polvo en las realizaciones representadas en las Figuras 2A y 2B en lugar de aire ambiental.

Con respecto a la Figura 2A, el dispositivo 400 de banda de sinterización comprende un almacén 402 (por ejemplo, unos silos u otros tipos de recipientes de almacenamiento) donde se almacenan las materias primas (por ejemplo, mineral, coque y cal). Las materias primas se llevan luego a una estación 404 de mezclado para su mezcla. La estación 404 de mezclado se encuentra corriente abajo del almacén 402. El polvo generado en la estación 404 de mezclado se recoge mediante una campana 602 de ventilación y se lleva a través de la tubería 604 de gas a la línea 608 que forma parte del circuito 600 de gas secundario (que contiene una corriente de gas secundario).

El circuito de gas secundario 600 comprende las líneas 604, 608, 610, 614, 618, 620 y 622. El gas secundario, que emana de los puntos de succión representados por las campanas 602, 606, 612 y 616, fluye a través del circuito 600 de gas secundario y pasa al dispositivo secundario 624 de recogida de polvo para la separación del polvo. Después de la limpieza, el gas secundario se descarga a la atmósfera a través de la chimenea secundaria 628 por medio de un ventilador 626. El polvo contenido en el circuito 600 de gas secundario tiene una resistividad eléctrica relativamente baja. En una realización preferida, el polvo contenido en el circuito 600 de gas secundario tiene una resistividad volumétrica de aproximadamente $1 \times 10^{11} \Omega\text{cm}$ (ohm-cm) o menos.

Con referencia nuevamente a la Figura 2A, la mezcla de materias primas se descarga a continuación desde la estación 404 de mezclado sobre la banda 406 de sinterización donde el material se inflama y se sinteriza. El material sinterizado se tritura en un dispositivo 408 de cribado y trituración en caliente que se encuentra corriente abajo de la banda 406 de sinterización. El polvo generado en el dispositivo 408 de cribado y trituración en caliente es aspirado en una campana 606 de ventilación y transportado por las líneas 608, 610 y 622 hasta el dispositivo secundario 624 de recogida de polvo.

El material triturado entra luego en el enfriador 410, en el que el gas refrigerante acaba en una campana 612 para su posterior transferencia al dispositivo secundario 624 de recogida de polvo a través de las líneas 614, 620 y 622. El material enfriado es recibido por una pantalla fría 412 que descarga el material preparado para su tratamiento adicional (típicamente en un alto horno para su reducción a metal). Una campana 616 de ventilación recoge el polvo de la pantalla fría y descarga el gas cargado de polvo a través de las líneas 618, 620 y 622 al dispositivo secundario 624 de recogida de polvo.

El gas contaminado con polvo que ha sido arrastrado a través del lecho de material sobre la banda 406 de sinterización se recoge en las cajas 502 de succión y se descarga a través del conducto 504 de gas primario en el precipitador electrostático primario 506 donde se recoge el polvo en las placas colectoras. El gas cargado de polvo que fluye a través de la línea de gas primario se denomina corriente de gas primario. Finalmente, el gas primario se descarga a la atmósfera a través de la chimenea primaria 510 por medio del ventilador 508. Como se detalló anteriormente, las partículas de polvo en la corriente de gas primario se acumulan en las placas colectoras del ESP primario 506 y provocan en la superficie de las placas una acumulación de polvo de alta resistividad que reduce la eficiencia del ESP primario 506. La razón principal del problema de la resistividad es que el polvo en el gas primario que ha atravesado el lecho de material sobre la banda de sinterización contiene hidrocarburos y cloruros alcalinos. El polvo tiene generalmente una resistividad eléctrica mayor de $1 \times 10^{12} \Omega\text{cm}$, que es lo suficientemente alta como para causar problemas con la retro ionización en la capa de polvo recogido y reduce significativamente la eficiencia de recogida del ESP primario 506.

Para evitar la creación de una torta de polvo con una acumulación de resistividad muy alta en las placas colectoras del ESP, se mezcla en la corriente primaria de gas un polvo con una resistividad eléctrica mucho más baja. Una fuente de partículas con baja resistividad es el polvo secundario procedente de la corriente de gas secundario y recogido en el dispositivo secundario de recogida de polvo. Esta solución se ejemplifica en la Figura 2A, donde el polvo se toma directamente del dispositivo secundario 624 de recogida de polvo y se inyecta en la línea 504 de gas primario a través de la línea 702 de transporte. En la línea 504 de gas primario los dos tipos de polvo se mezclan en una relación tal que la resistividad eléctrica de la torta de polvo formada en las placas del ESP primario 506 resulte suficientemente baja para una operación satisfactoria del ESP. Cuando se acondiciona de este modo el polvo primario, aliviando los problemas de resistividad en el ESP primario, es conveniente realizar cambios manuales o automáticos de los parámetros de operación del ESP (limitación de tensión/corriente, frecuencia de pulsación, veces de repetición de golpeteo y similares) para optimizar su eficiencia de recogida en las nuevas condiciones. Aunque la Figura 2A indica que la totalidad del polvo secundario recogido en el dispositivo secundario de recogida de polvo se usa para el acondicionamiento, a menudo puede ser suficiente utilizar solo una parte de ese polvo (por ejemplo, inyectando en la corriente de gas primario solamente la fracción de tamaño más fino del polvo secundario).

El polvo con baja resistividad necesario para acondicionar el gas primario también se puede tomar de otras fuentes dentro o fuera de la planta integrada que aloje la banda de sinterización. La Figura 2B representa el principio de esta variación. En este caso, el polvo de acondicionamiento a inyectar en la corriente de gas primario se almacena en un silo 704. Desde el silo 704, el polvo es transportado a través de una línea 706 de alimentación hasta la línea 504 de gas primario y mezclado en la corriente de gas primario corriente arriba del ESP primario 506. El silo 704 de polvo se llena a su vez desde una o varias fuentes, como lo indican las líneas 708 y 710 de alimentación de polvo. En general, existen diversas fuentes potenciales de polvo de baja resistividad en una planta integrada que aloje una banda de sinterización, por ejemplo polvo secundario de ventilación, polvo de chimenea de alto horno, polvo de granulación, polvo de materias primas (por ejemplo, mineral, coque y cal) y cenizas volantes de las calderas de producción de energía. Un ejemplo especial es, por supuesto, que el silo 704 de polvo se alimente solo con polvo del dispositivo secundario 624 de recogida de polvo.

Otra forma de acondicionar el gas primario con polvo de baja resistividad es utilizar directamente las partículas suspendidas en la corriente de gas secundario antes de que se recojan en el dispositivo secundario de recogida de polvo. Como se ejemplifica en la Figura 2C, esto se puede hacer tomando una corriente de extracción de la corriente de gas secundario y mezclándola en la corriente de gas primario. En la zona de mezcla corriente arriba del ESP primario 506, es decir, donde la línea 712 de corriente de extracción secundaria se encuentra con la línea 504 de

gas primario, los gases con sus partículas suspendidas se mezclan, creando un polvo combinado que será fácil de recoger en el ESP primario. En el ejemplo que se muestra en la Figura 2C, la corriente de extracción de gas secundario se toma en un punto de la línea 622 de gas, corriente arriba del dispositivo secundario 624 de recogida de polvo, donde todas las corrientes secundarias individuales se han fusionado, pero debe quedar claro que son posibles variantes donde se pueda tomar gas de, por ejemplo, las corrientes 604 o 608 de gas (o ambas). La disposición exacta del conducto y los puntos de extracción del gas secundario se determinarán en función de las propiedades del gas y el polvo en las diversas corrientes de gas, así como la disposición de la banda de sinterización y la posición relativa del ESP primario y del dispositivo secundario de recogida de polvo. También pueden ser atractivas diversas combinaciones del principio de la Figura 2C con el de la 2A o la 2B, como por ejemplo usar gas secundario como gas portador para las partículas de polvo en las líneas 702 o 706 de transporte, o aumentar el contenido de polvo en la corriente 712 de gas mediante inyección de polvo procedente del dispositivo secundario 624 de recogida de polvo o del silo 704 de polvo. Otra variación de los principios descritos en las Figuras 2A, 2B y 2C consiste en inyectar el polvo secundario o el polvo de acondicionamiento directamente en el propio ESP primario, en lugar de hacerlo en la línea de gas situada corriente arriba.

La cantidad de partículas de baja resistividad que facilitan la formación de una torta de polvo con una resistividad adecuada depende de las propiedades (tamaño, forma, resistividad eléctrica y similares) de las partículas de baja resistividad en la corriente de gas secundario frente a las propiedades de las partículas de alta resistividad presentes en la corriente de gas primario. En una realización, el contenido de partículas de baja resistividad es mayor del 20% en peso, preferentemente mayor del 50% en peso y más preferentemente mayor del 80% en peso, del peso total del polvo que ingresa en el ESP primario 506.

En general, existe una fuerte relación no lineal entre la resistividad resultante de una mezcla de tipos de polvo y la resistividad y cantidad de los polvos individuales. La clave es que el aumento del rendimiento del ESP que se puede lograr con una menor resistividad del polvo compensa la mayor concentración de polvo y el mayor flujo de gas al ESP primario. Esto se demuestra mediante el ejemplo teórico de la Figura 3, basado en parámetros realistas para la limpieza de gas primario y secundario en una instalación de banda de sinterización. Las dos curvas de la Figura 3 representan las concentraciones de polvo a lo largo del ESP primario. El valor de las curvas en $x = 0$ corresponde, por lo tanto, a la concentración de polvo a la entrada del ESP, y el valor en $x = 1$ es la emisión de polvo a la salida del ESP. La forma de las curvas sigue una disminución exponencial amortiguada de acuerdo con la ecuación de Matts-Ohnfeldt, que es una forma modificada de la ecuación de Deutsch, ampliamente utilizada para evaluar el rendimiento de un ESP. La línea continua 801 representa una situación típica, en el ESP primario, usando la técnica anterior de acuerdo con la Figura 1. Debido a la alta resistividad del polvo, la caída exponencial de la concentración a través del ESP es relativamente lenta. La curva discontinua 802 representa una estimación de la situación cuando se implementa la invención de acuerdo con la Figura 2A. Según el procedimiento de la Figura 2A, el polvo de baja resistividad procedente del dispositivo secundario de recogida de polvo se ha mezclado en la corriente de gas primario, lo que conduce a una alta concentración, a la entrada del ESP primario, de polvo primario y secundario mezclados. Debido a la resistividad mucho más baja de la mezcla de polvo en las placas colectoras, el ESP puede funcionar con una alimentación de alta potencia evitando a la vez la retro ionización en la torta de polvo. Como consecuencia, y también debido a que en la mezcla el tamaño medio de las partículas es mayor, la eficiencia de recogida resulta mucho más elevada. A pesar de que a la entrada la concentración de la mezcla de polvo es significativamente más alta en comparación con el polvo primario puro, la concentración resultante a la salida del ESP es aproximadamente un 35% menor. En el ejemplo de la Figura 3, se ha supuesto que la resistividad del polvo primario puro es aproximadamente $5 \times 10^{13} \Omega\text{cm}$ en las condiciones que prevalecen en el ESP primario, mientras que la mezcla de polvo primario y secundario en las mismas condiciones tiene una resistividad al menos diez veces menor. Esta es una estimación relativamente conservadora de la reducción de la resistividad.

El procedimiento presentado de acondicionamiento del polvo en los gases primarios de la banda de sinterización es ventajoso porque evita aumentar el tamaño del ESP y los consiguientes costos asociados con tal aumento. Este diseño también es ventajoso porque en las plantas de sinterización existentes, la mayor parte del polvo recogido tanto en el ESP primario como en el dispositivo secundario de recogida de polvo normalmente es reciclada y devuelta a la alimentación de la banda de sinterización. Por lo tanto, ya existe algún tipo de manejo de materiales, y el polvo aún terminará en el mismo lugar, con la única diferencia de que el polvo secundario toma el camino a través del ESP primario. Por lo tanto, esta mejora puede realizarse en equipos existentes como una simple modernización.

Otro factor positivo que podría aumentar aún más el efecto positivo percibido en el procedimiento se refiere al golpeteo de las placas colectoras. La torta de polvo formada en las placas colectoras, acondicionada con el polvo secundario, no solo presenta una resistividad eléctrica menor, sino también una densidad más alta y una fuerza de adhesión más baja. Ambos factores, junto con la resistividad más baja, mejoran la eficiencia de limpieza de las placas durante el golpeteo. La gran cantidad de partículas más pesadas y ricas en metales del polvo secundario crea una torta de polvo más porosa, con menor adhesión y mayor densidad que se desprenderá fácilmente durante el golpeteo. En los ESP convencionales para gases primarios, la limpieza de las placas colectoras siempre ha sido un problema importante, que se acentúa aún más por el aumento a largo plazo de la resistividad en la capa de polvo precipitado debido, por ejemplo, a la polarización de los cloruros alcalinos. Con la adición de polvo secundario a la torta de polvo, la limpieza de las placas del ESP primario resulta más eficiente.

El procedimiento de mezclar un polvo con resistividad más baja en una corriente de gas primario cargado de polvo para aliviar los problemas de alta resistividad en un ESP situado corriente abajo puede usarse ventajosamente no solo en dispositivos de banda de sinterización, sino también en otros procedimientos que utilicen un ESP para la separación de partículas (p. ej., plantas eléctricas de carbón, cementeras y similares).

5 Se entenderá que, aunque los términos "primero", "segundo", "tercero", etc., han podido usarse en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deberán estar limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otro elemento, componente, región, capa o sección. Por lo tanto, "un primer elemento", "componente", "región", "capa" o "sección" discutidos a continuación
10 podrían denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de este documento.

La terminología utilizada en el presente documento tiene el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no pretende ser limitativa. Según se usan en el presente documento, las formas singulares como "un" o "una" y "el" o "la" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo
15 contrario. Se entenderá además que los términos "comprende" y/o "comprendiendo" o "incluye" y/o "incluyendo" cuando se usan en esta especificación, especifican la presencia de características, regiones, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes establecidos, pero no excluyen la presencia o la adición de una o más características, regiones, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

20 Adicionalmente, los términos relativos, tales como "inferior" o "de abajo" y "superior" o "de arriba", se pueden usar en el presente documento para describir la relación de un elemento con otros elementos según se ilustra en las figuras. Se entenderá que los términos relativos pretenden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si en una de las figuras se voltea el dispositivo, los elementos descritos como que están en el lado "inferior" de otros elementos quedarían entonces orientados en los lados
25 "superiores" de los otros elementos. El término ejemplar "inferior", por lo tanto, puede abarcar tanto una orientación "inferior" como "superior", dependiendo de la orientación particular de la figura. Similarmente, si se voltea el dispositivo en una de las figuras, los elementos descritos como "debajo" o "por debajo" de otros elementos se orientarían "por encima" de los otros elementos. Los términos ejemplares "debajo" o "por debajo" pueden, por lo tanto, abarcar tanto una orientación por encima como por debajo.

30 A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) usados en el presente documento tienen el mismo significado entendido normalmente por los expertos habituales en la técnica a la que pertenece la presente divulgación. Se entenderá además que los términos, tales como los definidos en los diccionarios comúnmente utilizados, se deben interpretar con un significado que sea coherente con su significado en el contexto de la técnica pertinente y de la presente divulgación, y no se interpretarán de manera idealizada, o en un
35 sentido excesivamente formal, a menos que así se defina expresamente en el presente documento.

Las realizaciones ejemplares se describen en el presente documento con referencia a ilustraciones en sección transversal que son ilustraciones esquemáticas de realizaciones idealizadas. Como tal, deben preverse variaciones de las formas de las ilustraciones como resultado, por ejemplo, de las técnicas de fabricación y/o tolerancias. Por lo tanto, las realizaciones descritas en el presente documento no deben interpretarse como limitadas a las formas
40 particulares de las regiones según se ilustra en el presente documento, sino que deben incluir las desviaciones de forma que resulten, por ejemplo, de la fabricación. Por ejemplo, una región ilustrada o descrita como plana puede, típicamente, tener características rugosas y/o no lineales. Es más, los ángulos agudos que se ilustran pueden ser redondeados. Así pues, las regiones ilustradas en las figuras son de naturaleza esquemática y sus formas no pretenden ilustrar la forma precisa de una región y no pretenden limitar el ámbito de las presentes reivindicaciones.

45 El término y/o se usa en el presente documento para significar tanto "y" como "o". Por ejemplo, "A y/o B" puede interpretarse como A, B o A y B.

El término de transición "comprendiendo" incluye los términos de transición "consistiendo esencialmente en" y "consistiendo en", y pueden intercambiarse por "comprendiendo".

50 Si bien la presente divulgación describe realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar diversos cambios y se pueden sustituir elementos de las mismas por equivalentes sin salirse del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la presente divulgación sin salirse del ámbito esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la presente divulgación no se limite a la realización particular descrita como el mejor modo contemplado para llevar a cabo la presente divulgación.

55

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para mejorar la eficiencia de recogida de polvo en un dispositivo (400) de banda de sinterización, comprendiendo el sistema:
- 5 una banda (406) de sinterización con estaciones (402, 404, 408, 410, 412) de manipulación de material y equipos auxiliares (502, 602, 606, 612, 616), que sirve para sinterizar un metal o un mineral metálico;
- un precipitador electrostático primario (506) que sirve para eliminar el polvo primario de una corriente de gas primario que ha pasado a través de un lecho de material de sinterización sobre la banda (406) de sinterización;
- 10 un dispositivo secundario (624) de recogida de polvo que sirve para eliminar un polvo secundario, con una resistividad eléctrica menor que el polvo primario, de una corriente de gas secundario que emana de uno o más puntos (602, 606, 612, 616) de succión en las estaciones (404, 408, 410, 412) de manipulación de material;
- caracterizado por**
- una línea (702) de transporte de polvo que sirve para transportar el polvo secundario hasta la corriente de gas primario corriente abajo de la banda (406) de sinterización e inyectarlo en una posición corriente arriba del precipitador electrostático primario (506) y/o directamente en el propio precipitador (506).
- 15 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el dispositivo secundario (624) de recogida de polvo es un precipitador electrostático.
3. Un sistema para mejorar la eficiencia de recogida de polvo en un dispositivo (400) de banda de sinterización, comprendiendo el sistema:
- 20 una banda (406) de sinterización con estaciones (402, 404, 408, 410, 412) de manipulación de material y equipos auxiliares (502, 602, 606, 612, 616), que sirven para sinterizar un metal o un mineral metálico;
- un precipitador electrostático primario (506) que sirve para eliminar el polvo primario de una corriente de gas primario que ha pasado a través de un lecho de material de sinterización sobre la banda (406) de sinterización;
- una instalación (704) de almacenamiento que contiene polvo de acondicionamiento y está configurada para almacenar un polvo de acondicionamiento que tiene una resistividad eléctrica menor que el polvo primario;
- 25 **caracterizado por**
- una línea (706) de transporte de polvo que sirve para transportar polvo de acondicionamiento desde la instalación (704) de almacenamiento hasta la corriente de gas primario corriente abajo de la banda (406) de sinterización e inyectarlo en una posición corriente arriba del precipitador electrostático primario (506) y/o directamente en el propio precipitador (506).
- 30 4. El sistema de la reivindicación 3, en el que al menos parte del polvo de acondicionamiento proviene de unas campanas secundarias (602, 606, 612, 616) de ventilación en las estaciones (402, 404, 408, 410, 412) de manipulación de materiales y en la banda (502) de sinterización.
5. El sistema de la reivindicación 3, en el que al menos parte del polvo de acondicionamiento proviene de fuentes de polvo dentro de la planta que alberga la banda de sinterización.
- 35 6. Un sistema para mejorar la eficiencia de recogida de polvo en un dispositivo (400) de banda de sinterización, comprendiendo el sistema:
- una banda (406) de sinterización con estaciones (402, 404, 408, 410, 412) de manipulación de material y equipos auxiliares (502, 602, 606, 612, 616), que sirven para sinterizar un metal o un mineral metálico;
- 40 un precipitador electrostático primario (506) operativa para eliminar el polvo primario de una corriente de gas primario que ha pasado a través de un lecho de material de sinterización sobre la banda (406) de sinterización;
- un dispositivo secundario (624) de recogida de polvo que sirve para eliminar un polvo secundario, que tiene una resistividad eléctrica menor que el polvo primario de una corriente de gas secundario que emana de uno o más puntos (602, 606, 612, 616) de succión en las estaciones (404, 408, 410, 412) de manipulación de material;
- 45 **caracterizado por**
- un conducto (712) de gas que sirve para transportar una corriente extraída de la corriente de gas secundario, desde una posición corriente arriba del dispositivo secundario (624) de recogida de polvo hasta la corriente de gas primario corriente abajo de la banda (406) de sinterización, e inyectarla en una posición corriente arriba del precipitador electrostático primario (506) y/o directamente en el propio precipitador (506).
- 50 7. El sistema de la reivindicación 6, en el que el flujo de gas en el flujo de la corriente de gas secundario es mayor del 5 % de la corriente de gas primaria, basándose en el caudal volumétrico normalizado.
8. El sistema de la reivindicación 6, en el que el flujo de gas en la corriente extraída de la corriente de gas secundario es mayor del 20 % de la corriente de gas primario, basándose en el caudal volumétrico normalizado.
9. Un procedimiento para mejorar la eficiencia de recogida de polvo en un dispositivo (400) de banda de sinterización que comprende:
- 55 descargar una corriente de gas primario, que contiene un polvo primario en un precipitador electrostático primario

- (506); en el que la corriente de gas primario ha pasado a través de un lecho de material de sinterización sobre una banda (406) de sinterización; **caracterizado por** inyectar en la corriente de gas primario un polvo con menor resistividad eléctrica que el polvo primario, produciendo una mezcla de polvo en suspensión corriente arriba del precipitador electrostático primario (506) y/o directamente en el propio precipitador (506).
- 5
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que los parámetros de funcionamiento del precipitador electrostático primario (506) se ajustan manual o automáticamente para optimizar la eficiencia de recogida en una situación en la que el polvo en los electrodos de recogida tiene una resistividad eléctrica menor.
- 10 11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el polvo con una resistividad eléctrica menor que se inyecta en la corriente de gas primario está presente en una concentración mayor del 20% en peso, basándose en el peso total del polvo que ingresa en el precipitador electrostático primario (506).
12. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el polvo con una resistividad eléctrica menor que se inyecta en la corriente de gas primario está presente en una concentración mayor del 50% en peso, basándose en el peso total del polvo que ingresa en el precipitador electrostático primario (506).
- 15 13. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el polvo con una resistividad eléctrica menor que se inyecta en la corriente de gas primario está presente en una concentración mayor del 80% en peso, basándose en el peso total del polvo que ingresa en el precipitador electrostático primario (506).

Figura 1 (Técnica Anterior)

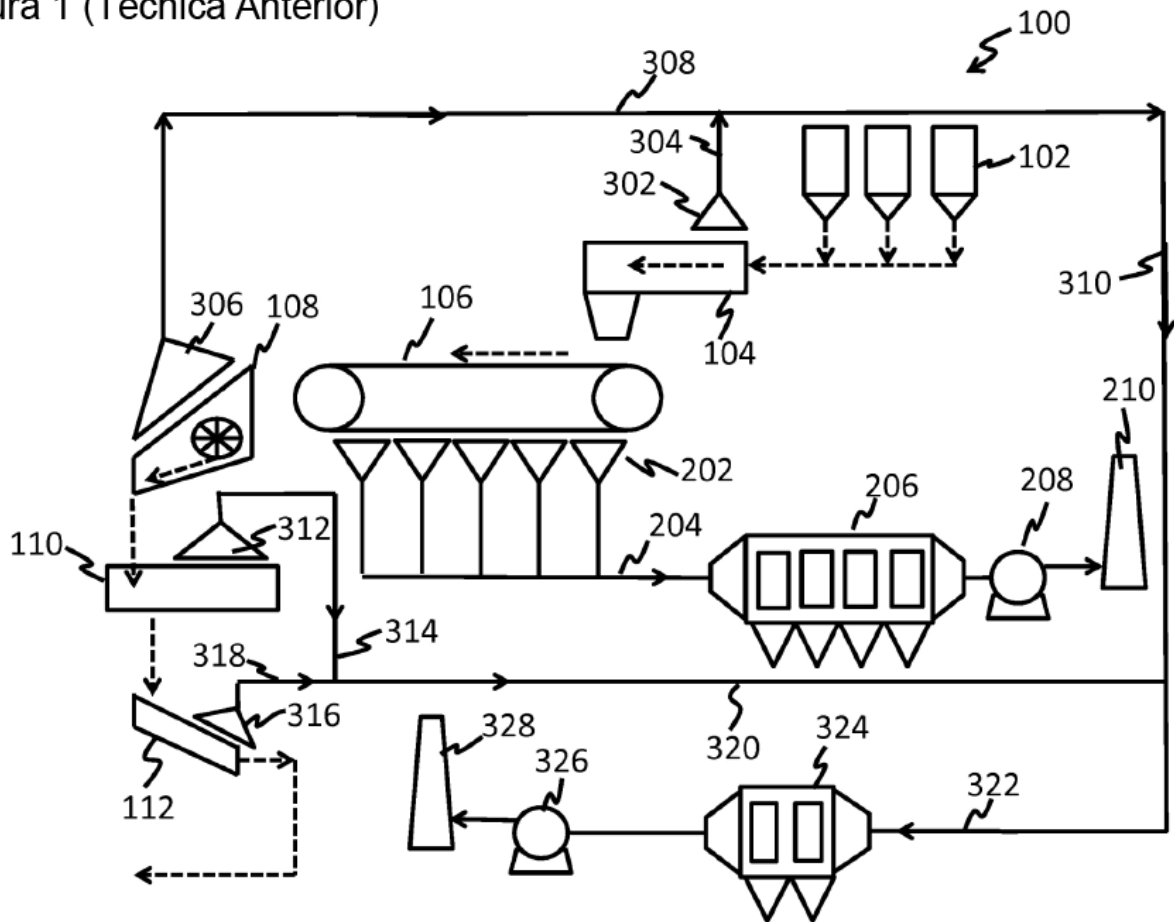


Figura 2A

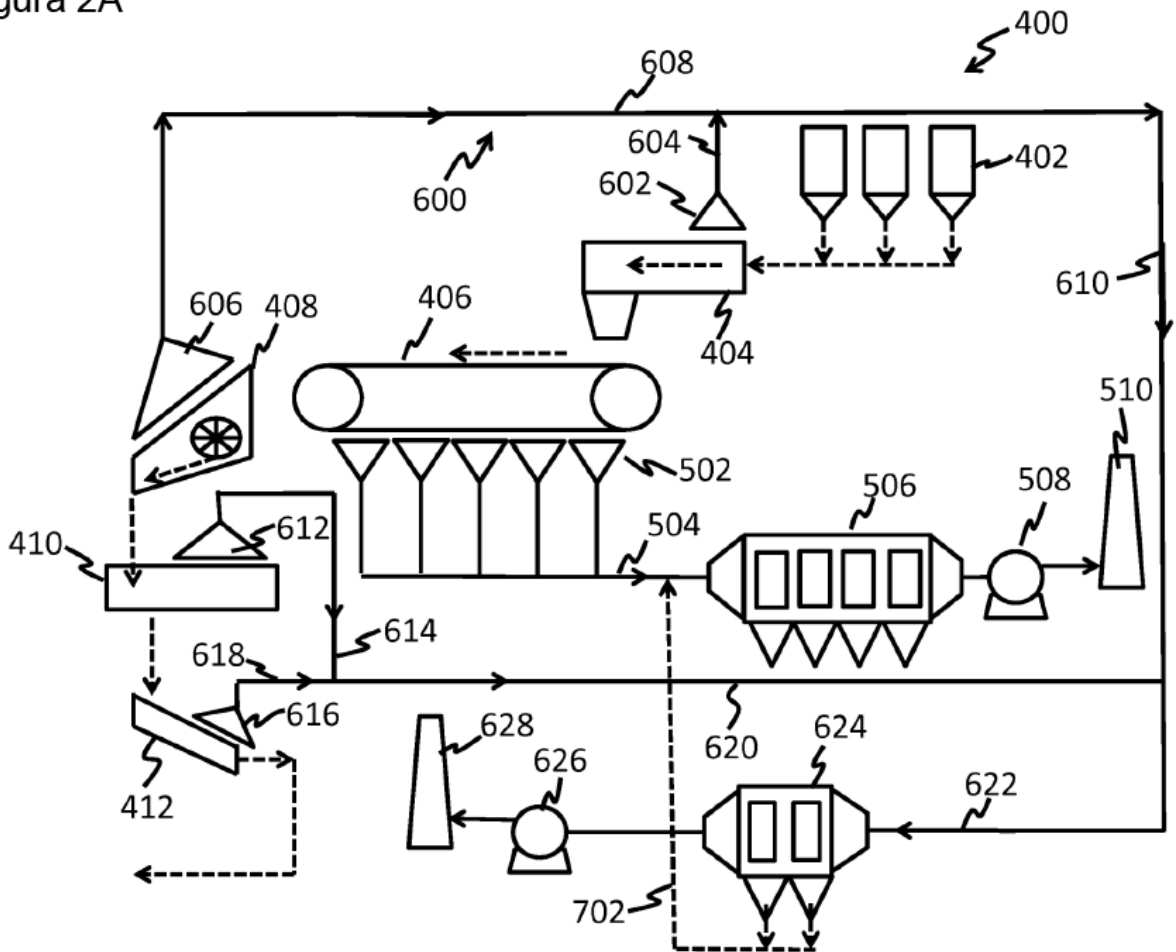


Figura 2B

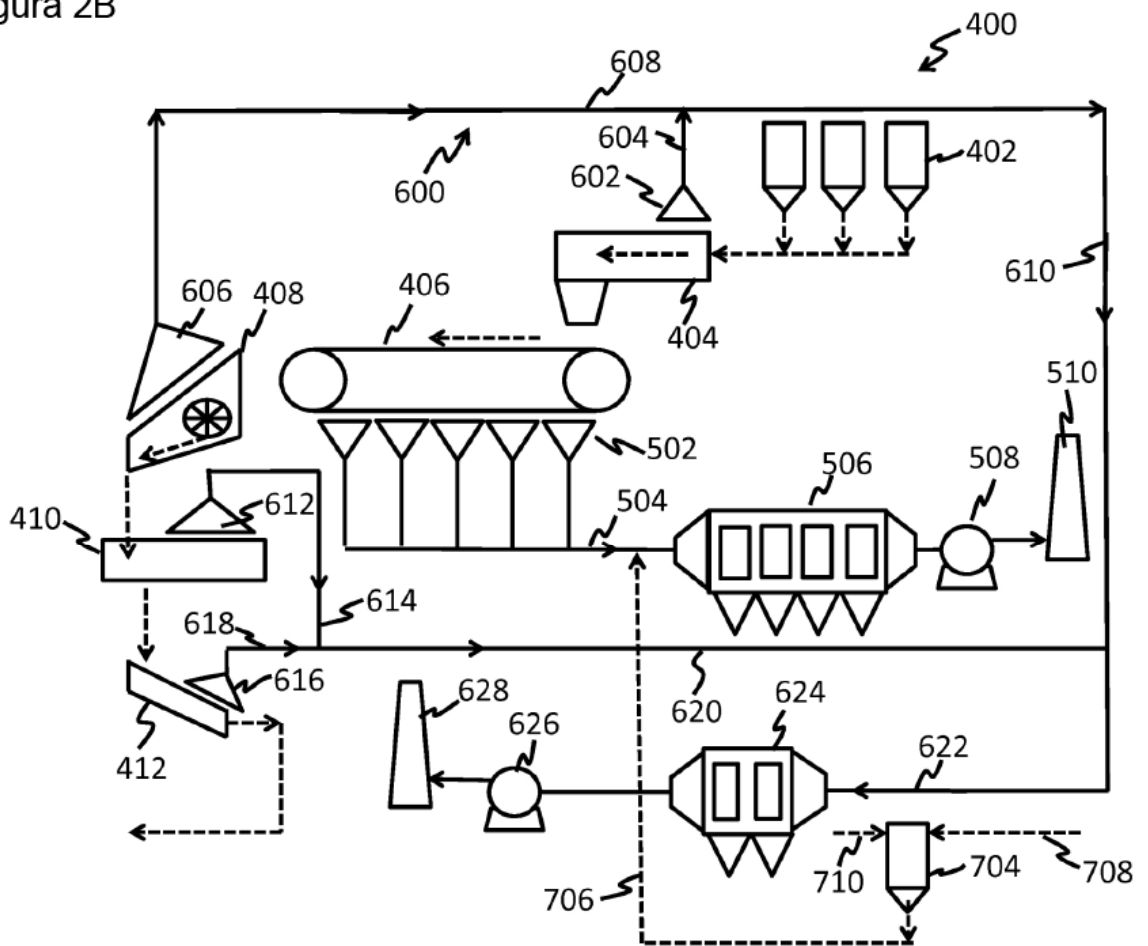


Figura 2C

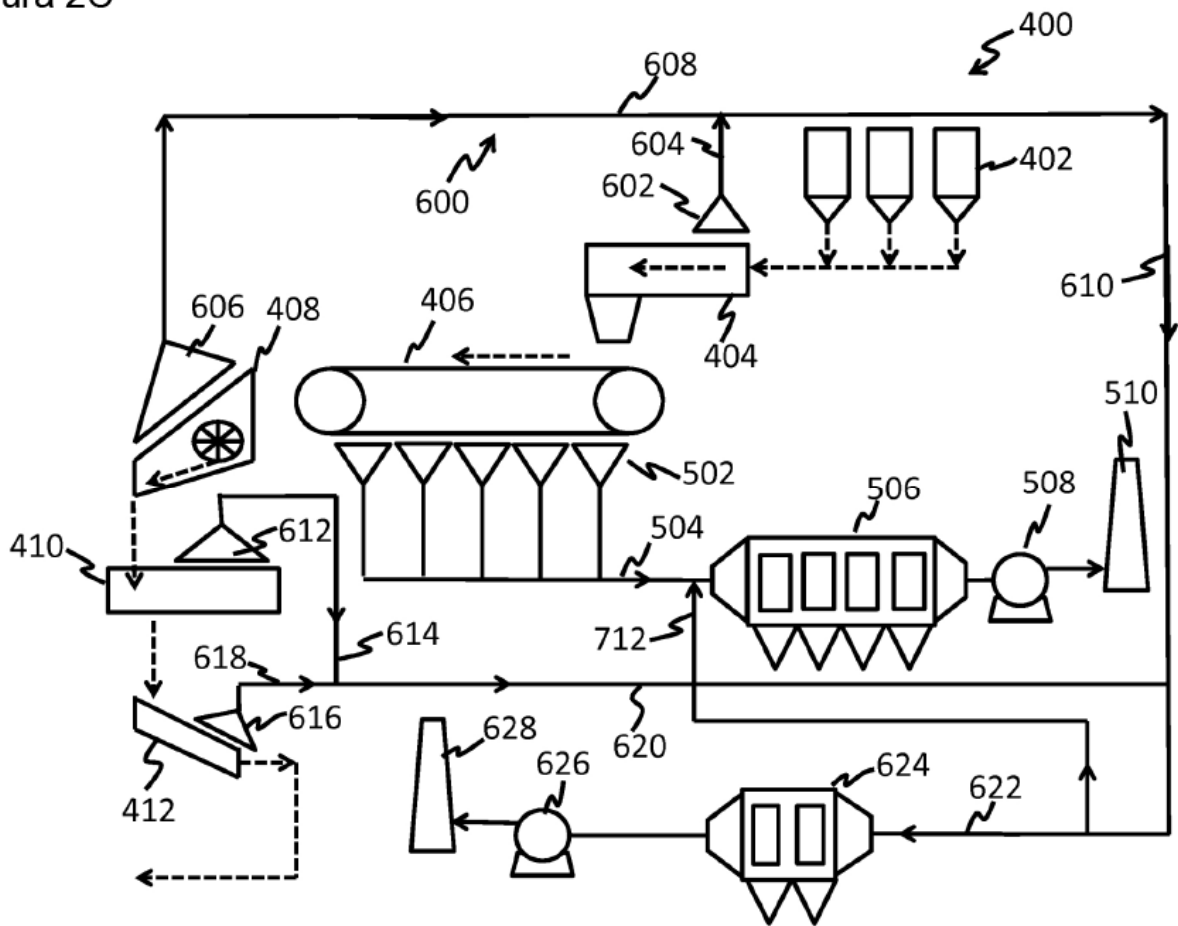


Figura 3

