

4 02877

29



402877

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

a favor de WENDELL E. DUNN; INC., entidad norteamericana, domiciliada en Wilmington (Delaware, E.E.U.U.), 112 King Street, por "PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACION DE GASES DE CLORURO DE HIERRO DE OTROS GASES".

Int. Cl.:	B01D 11/02
	B01D 11/016

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención describe un método para condensar efectivamente cloruros de hierro a partir de su estado gaseoso sin crear obstrucciones producidas por la formación de sólidos o sólidos semilíquidos en el aparato condensador.

5. Los cloruros de hierro gaseosos se forman en la producción de dióxido de titanio mediante el procedimiento de cloración de diversos minerales titaníferos a temperaturas relativamente elevadas, entre 750°C y 1100°C. Con el fin de separar las impurezas del hierro en tales procedimientos es usual enfriar, y por tanto condensar los cloruros de hierro de punto de ebullición más elevado, del chorro de gas de salida.
- 10.



Las técnicas comercialmente eficaces han sido obstaculizadas por el hecho de que los finos de mineral y polvo de carbón que son arrastrados en los gases tienden a formar lodos y se acumulan en la capa líquida y líquida sólida en las paredes del condensador debido al enfriamiento y estos sólidos se forman rápidamente para reducir, primero la eficacia del condensador, y producir luego obstrucciones. Al principio, estos sólidos se acumulan en las paredes en forma de "musgo" y después tienen la apariencia de islas en su aspecto físico.

Por ejemplo, se ha comprobado que las partículas de polvo tales como las de coque finamente dividido, las cuales son arrastradas en los gases, tienden a ser humedecidas por el cloruro de hierro de condensación conforme se enfría desde un gas a un líquido. El cloruro ferroso tiene un punto de rocío de 980°C y se transforma a estado sólido a 675°C . Cuando están humedecidas estas partículas tienden a detenerse juntas y con una superficie semilíquida se forman rápidamente masas compactas a lo largo de las superficies de enfriamiento. En las tuberías o conducciones pequeñas, empleadas para un aparato condensador, estas masas de sólidos húmedos pronto obstruyen el paso subsiguiente de los gases siendo necesario una parada para que el aparato sea lavado y limpiado para permitir su funcionamiento continuo.

Debido a la naturaleza altamente corrosiva de los cloruros de hierro, es deseable evitar medios mecánicos, tales como rascadores, para evitar su formación o confiar en la abrasión de sólidos o en la recirculación de líquidos para limpiar o quitar tales acumulaciones.

402877

29



- Es por tanto un objeto de esta invención el proporcionar un método simple y eficaz para enfriar gases calientes que contienen cloruros de hierro sin crear una formación de sólidos en los medios de enfriamiento,
5. permitiendo un reflujo por gravedad para proporcionar el lavado. Otro objeto de esta invención es proporcionar medios para impartir al líquido condensado tanto calentamiento como sea posible para facilitar la subsiguiente transferencia del líquido.
10. Otros objetos y ventajas de la invención serán evidentes por la siguiente descripción y dibujos anexos.
- Tal como se muestra en la figura un reactor -1- de cloración típico el cual es calentado extremadamente y equipado con una pluralidad de tubos -2- de admisión de gas para el gas de cloro es cargado con un mineral -11- de titanio que contiene hierro, el cual es fluidificado por el gas de cloro que es hecho pasar dentro del reactor a través de dichos tubos de admisión. Los productos gaseosos calientes de la reacción salen del reactor a través de las paredes superiores -3- del reactor dentro de un condensador -4- con una sección receptora mayor e inferior -6- la cual contiene cloruro ferroso líquido -12-. Una tubería de descarga de líquido -7- está dispuesta para extraer el cloruro ferroso. Los gases no condensados continúan hacia arriba a través del condensador hasta una tubería de salida -8-. El condensador y las paredes superiores del reactor están dimensionadas de manera que hay un canal receptor anular -9- dispuesto en torno a la parte superior del reactor para evitar que los líquidos condensados vuelvan a caer dentro del reactor
15. y para asegurar que los mismos caerán dentro del receptor.
- 20.
- 25.
- 30.

402877 29



- El condensador está proyectado para proporcionar el enfriamiento de sus paredes por aire o por agua, a fin de asegurar que pueda ser extraído suficiente calor de condensación de las paredes exteriores, para garantizar una plena condensación termodinámica de cloruros de hierro, en particular cloruro ferroso, ya que es la descarga gaseosa principal del clorador. Para evitar la formación de sólidos el cloruro ferroso condensado, que es un líquido, fluirá hacia abajo por las paredes del condensador, las cuales están dispuestas para ayudar al flujo por gravedad y limpiar el polvo, partículas arrastradas y otros sólidos, los cuales tienden a pegarse a las paredes. Una investigación cuidadosa de las paredes interiores del condensador después del funcionamiento indica que primero se forma una capa de color blanco de cristales de cloruro ferroso inmediatamente próxima a la pared. A continuación de ésta hay una segunda capa de sólidos de cloruro ferroso de color negro debido a que está mezclada con sólidos de polvo, particularmente partículas de coque finamente dividido, el cual parece ser que está en equilibrio en el punto de fusión, 677°C . Una capa de sólidos y líquidos se forma sobre ésta y se desarrolla hacia dentro desde la superficie de enfriamiento, produciendo obstrucciones incrementadas que hacen descender la presión. Esta tiene el aspecto de "musgo" y la temperatura de esta superficie es el punto de rocío o próxima al mismo, del gas de cloruro ferroso. En experiencias anteriores estas obstrucciones han producido obturaciones y han constituido un importante problema para conseguir un funcionamiento continuo de los procedimientos para la cloración de minerales de titanio.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

402877

29



Efectos similares se encuentran en cualquier sistema de cloruro que forma una fase líquida. Por tanto, ésta invención es aplicable a cualquier sustancia que va a través de una fase líquida y que, particularmente en el caso de cloruros tienen una baja presión de vapor.

5.

Se ha comprobado en el funcionamiento de esta invención que los sólidos forman a veces islas amontonadas verticales a lo largo del interior de las paredes del condensador y que estas protuberancias son rebajadas por el chorro de cloruros líquidos calientes. Esto incrementa la transferencia térmica al eliminar las condiciones de aislamiento proporcionadas por el añadido de sólidos e incrementa la extracción de sólidos por la acción de rebaje.

10.

15.

Como por ejemplo cuando el clorador tiene 160 cm de diámetro y funciona entre 1000°C y 1020°C el cloro es introducido a una proporción de 1'69 metros cúbicos normales por minuto. Este clorador mantiene el mineral y el coque en condiciones de lecho fluidificado y se introducen tam-

20.

bién 2'54 metros cúbicos normales por minuto de aire o gas nitrógeno para conseguir una adecuada fluidificación. El lecho de mineral consiste en 80% de ilmenita y 20% de coque finamente dividido, con granulometría de menos malla 10 y más malla 220. La reacción de cloración produce cloruros

25.

de hierro bajo forma de esencialmente todo, 99%, cloruro ferroso y 1% de cloruro férrico, más dióxido de carbono, y algo de monóxido de carbono y trazas de tetracloruro de titanio.

30.

El condensador empleado tenía 152 mm de diámetro y 610 cm de altura y funcionó eficazmente con refrigeración



- por aire al ser puesto en contacto con el aire ambiente a 24°C con una ligera velocidad de viento de 8 Km/h. Alternativamente, se introdujo agua alrededor de las paredes exteriores del condensador y se permitió que fluyese hacia abajo por los lados. La temperatura de agua fué aproximadamente de 21°C y el flujo de agua formó una película que cubrió esencialmente el condensador. Esto aseguró que la temperatura de la pared fuese mantenida por debajo del punto de rocío del cloruro ferroso el cual es de 980°C . Debido a que el cloruro ferroso se transforma en líquido a 675°C y el cloruro férrico se transforma en sólido a 304°C y hierve a 309°C , se forma primeramente una capa sólida de cloruro ferroso sublimado en la pared como un polvo blanco, luego se depositan cristales de cloruro ferroso y generalmente se forma una capa de sólidos cristalinos, mezclados con polvo de coque y que permanecen en condición de equilibrio a lo largo de las superficies interiores del condensador, humedecidas por una película de cloruro ferroso.
5. Las condiciones descritas fueron tales que un chorro de cloruro ferroso formado en las paredes interiores superiores del condensador realizó una acción de reflujo conforme fluía hacia abajo para incrementar la proporción de líquido-sólido respecto al punto de fluido y lavó los sólidos en exceso. Debido a que el líquido cloruro ferroso fluye hacia abajo contracorriente con respecto al chorro de gas absorbe calor y resulta recalentado, lo que facilita la fusión de las formaciones de líquido-sólido y también facilita el drenaje del recipiente del condensador.
10. La colocación del condensador directamente encima del clora-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



dor favorece esta acción de reflujo y sirve para un mejor recalentamiento del líquido que fluya hacia abajo.

- Obviamente el condensador puede ser colocado también adyacente al reactor o verticalmente en cualquier otro lugar conveniente, La acción de reflujo puede ser conseguida por otros tipos de condensadores como, por ejemplo, uno que comprenda dos o más secciones de diámetros variantes para proporcionar temperaturas de enfriamiento variables para condensar los gases de cloruro de hierro a diversas proporciones.
- 5.
- 10.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:-

1. Procedimiento para la separación de cloruro de hierro de otros gases, caracterizado por el hecho de comprender la condensación de gases de cloruro de hierro por el flujo anular de cloruro ferroso líquido en contracorriente con el chorro de gas.
- 15.
2. Procedimiento para la separación de gases de cloruro de hierro de otros gases, según la reivindicación 1, para la separación de compuestos de cloruro en forma gaseosa de otros gases, caracterizado por el hecho de comprender enfriar el exterior de una tubería dispuesta verticalmente y a través de la cual fluye todo el chorro de gas, creando por tanto un flujo anular a contracorriente de los condensados del cloruro.
- 20.
- 25.





3. Procedimiento para la separación de gases de cloruro de hierro de otros gases, según la reivindicación 1, para la cloración de minerales titaníferos, caracterizado por el hecho de condensar cloruro ferroso gaseoso mediante el reflujo de tales gases en la zona situada directamente encima del clorador que produce calor.

4. Procedimiento para la separación de gases de cloruro de hierro de otros gases, según la reivindicación 1 y 3, que comprende el condensar gases de cloruro ferroso desprendidos de la reacción de cloración, caracterizado por el hecho de hacer pasar tales gases a una temperatura de entre 800 y 1100°C a través de un condensador vertical, enfriar las paredes del condensador con aire o agua refrigerante para mantener la pared a una temperatura menor de 980°C y drenar el condensado de cloruro ferroso anularmente hacia abajo de las paredes del condensador.

5. Procedimiento para la separación de gases de cloruro de hierro de otros gases.

La presente memoria descriptiva consta de ocho hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 29 de abril de 1972

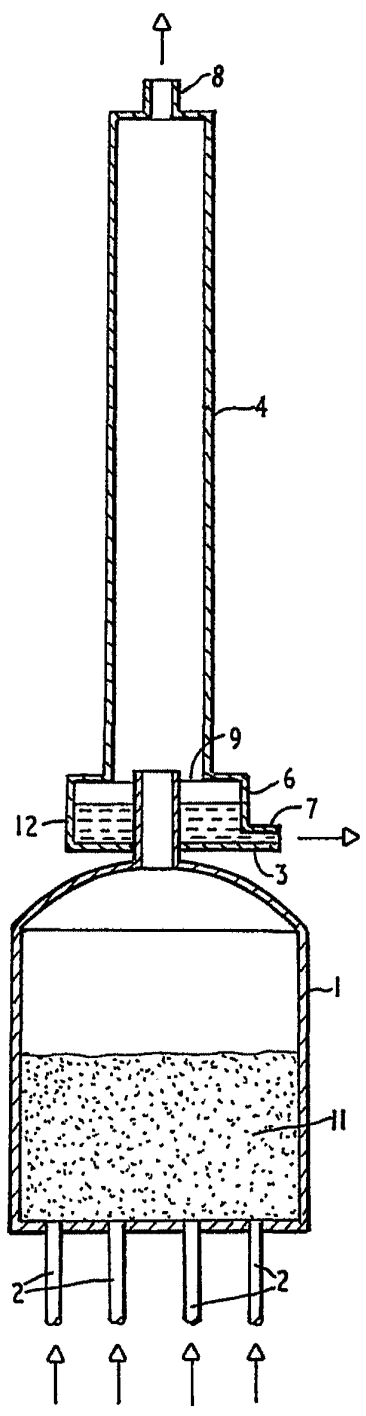
WENDELL E. DUNN, INC

D.B.

A. PONTI

P.P.

22019/1



Barcelona, 29 de abril de 1972

WENDELL E. DUNN, INC.

p.a.