

3052

Int. Cl.: B01D; C01B

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para una PATENTE DE INVENCION, por veinte años, cuyo registro se solicita para todo el territorio nacional a favor de

CONCEDIDA
9 JUN. 1976

FOSTER WHEELER CORPORATION
entidad estadounidense, domiciliada en Livingston, New Jersey, 110 South Orange Avenue; por "PROCEDIMIENTO PARA LA REMOCION SELECTIVA DE SULFURO DE HIDROGENO DE GASES CALIENTES".

Inventor: Peter Steiner.

Prioridad: patente USA No. 432,277 de 10.1.74.

-0-

**POOR
QUALITY**

veniente para los consumidores de gas combustible.

5. Hasta la actualidad, las mezclas gaseosas calientes que contienen H_2S , tales como las resultantes de la gasificación de carbón o de petróleo, se han purificado removiendo su contenido de H_2S por medio de depuración convencional, ya sea húmeda o seca, por ejemplo por medio de depuración cáustica. El método de depuración en seco, actualmente reemplazado grandemente por el método de depuración en húmedo, consistía de la remoción de los sulfuros tales como el H_2S por medio de contacto con óxido o hidróxido seco de hierro, y extracción subsiguiente del hidróxido usado y su reactivación con disulfuro de carbono, para recuperar el azufre.
10. Por otro lado, la depuración en húmedo ha simplificado considerablemente la purificación general de gas, por medio de la depuración del gas combustible con varios líquidos, por ejemplo una solución cáustica, tal como una solución diluida (3%) de carbonato de sodio. Otros métodos de depuración en húmedo han utilizado soluciones (1-2%) de ceniza de soda con óxido férrico suspendido en las mismas; óxido arsenioso acuoso en cenizas de soda; soluciones frías de aminas orgánicas tales como soluciones acuosas de dietanolamina; fenolato de sodio comprendiendo una solución regularmente concentrada de fenol en sosa cáustica, etc. Sin embargo, la depuración en húmedo no ha probado ser enteramente satisfactoria, ya que frecuentemente implica la necesidad de costoso equipo especializado tal como absorberes, por ejemplo, torres de absorción de ta-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- pas para burbujas o empacadas, intercambiadores térmicos, etc. Una ventaja significativa de la presente invención, se encuentra en su habilidad de efectuar la purificación del gas combustible por medio de la remoción del H_2S desde el mismo, de un modo más sencillo que por medio de los métodos disponibles de depuración hasta ahora utilizados. Así, de acuerdo con la presente invención, se puede lograr fácilmente la descontaminación de los gases combustibles debida al H_2S por medio del uso de un catalizador de níquel, a temperaturas elevadas, evitando así la necesidad del equipo, costoso de transferencia térmica anteriormente asociado con la depuración, y cuyo catalizador se pueda regenerar fácilmente por medio de oxidación, por ejemplo oxidación en aire.
5.
10.
15.

- Esta invención se refiere a un procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno, a partir de una mezcla de gases calientes que lo contiene, y más particularmente, se refiere a un procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno a partir de una mezcla de gases calientes que lo contiene, tal como el gas efluente procedente de la gasificación del carbón, por medio de la reacción de dicha mezcla con un material conteniendo de níquel, en cuya reacción el níquel reacciona con el sulfuro de hidrógeno para formar compuestos sólidos, a partir de los cuales se puede recuperar por oxidación el contenido de níquel, y hacerlo reciclar de retorno hacia la zona de reacción, para que vuelva a reaccionar con más de la mezcla, conteniendo de H_2S , de gases calien
20.
25.
30.

tes.

En una modalidad preferida de ésta invención, se pasa un gas efluente adecuado, tal como el efluente ordinario de gas combustible procedente de un gasificador de petróleo o de carbón, sobre un catalizador de níquel, a una temperatura elevada, en un reactor o zona de reacción adecuado. El combustible gaseoso generalmente comprende una mezcla que contiene hidrógeno y monóxido de carbono en una relación de 0,7 a 1,3 volúmenes de hidrógeno por volumen de monóxido de carbono, junto con algo de dióxido de carbono, vapor de agua, metano, y sulfuro de hidrógeno, siendo el contenido de azufre de cerca de 0,3 a 6,0 %.

El catalizador de níquel es preferiblemente uno que contenga el níquel como: metal, aleación metálica tal como la de níquel-aluminio, u otro material conteniendo de níquel, o los óxidos del mismo. Por supuesto, tal catalizador se puede soportar en un portador inerte de cualquiera de los tipos de fácil obtención. Así, son representativos de los varios materiales que se pueden usar como portadores o componente sólido de soporte del catalizador, los varios materiales aluminicos y silíceos de origen natural o sintético, tales como bauxita, óxido de aluminio, alúmina activada, kieselgur, gel de alúmina, gel de sílice, gel de magnesia, gels mezclados, óxido de magnesio, silicato de magnesio, piedra pómez, caolín, arcillas, carbocundo, alundo, etc. Un material adicional, ejemplar, de soporte, incluye el carbón activado. El catalizador es preferiblemente níquel o un ma-

terial conteniendo de níquel.

- La corriente de efuente gaseoso se pasa preferiblemente a través del lecho del catalizador de níquel a una temperatura de entre cerca de 260°C a cerca de 932°C, preferiblemente de entre cerca de 371°C y cerca de 593°C. El gas efuente se alimenta dentro de la zona de reacción a una temperatura cercana a la temperatura de desazufado, manteniendo de este modo a la zona de reacción en equilibrio térmico. Al irse el contenido de níquel del catalizador por transformarse compuestos sólidos de sulfuro de níquel, éstos últimos compuestos se retiran del lecho y se reemplazan con catalizador regenerado de níquel, que se añade continuamente al lecho. Los sólidos de catalizador usado se retiran hacia dentro de una zona de regeneración en la que se someten a una oxidación controlada por medio de un gas conteniendo de oxígeno, por ejemplo aire.
- 5.
- 10.
- 15.

- En una modalidad preferida, el catalizador usado se regenera por aeración, esto es, por medio de aire soplado sobre el lecho de catalizador usado. Ajustando la velocidad de los gases combustibles alimentados al reactor o zona de reacción de desazufado, a las características de los sólidos de catalizador, éstos últimos se pueden mantener en forma de lecho fluidizado o suspendidos en los gases durante el tiempo del tratamiento. Preferiblemente, la regeneración del catalizador usado se efectúa a una temperatura suficiente para satisfacer las condiciones de equilibrio que gobiernan la reacción de regeneración así como la
- 20.
- 25.
- 30.

reacción entre el Ni y el SO_2 .

5. Ya que el contenido de hidrógeno del efluente es alto, es preferible conducir el tratamiento del efluente con el catalizador a una temperatura en el lado bajo de la gama de temperatura antes fijada, 427°C a 954°C , preferiblemente cerca de 482°C y cerca de 760°C , de manera de contrarrestar la tendencia del hidrógeno a formar H_2S .

10. El catalizador usado que comprende componentes sólidos de sulfuro de níquel, después de la separación del efluente de gas combustible, se puede regenerar en una zona separada de regeneración en la que se pueden hacer reaccionar directamente los compuestos sólidos de NiS (sulfuro de níquel) con el aire, por aireación en la cual se sopla aire a través del catalizador usado, a temperaturas que se aproximan a aquellas de la zona de reacción. En la zona de regeneración, los compuestos sólidos de NiS , se hacen reaccionar con el oxígeno del aire, para formar dióxido de azufre, y entonces se separa el catalizador libre, retornándose los sólidos de catalizador a la zona de reacción para contacto adicional con el H_2S presente en el efluente recientemente introducido ahí.
- 15.
- 20.

25. Se hace constar que cuantas modificaciones puedan ser introducidas en el objeto descrito que no afecten a su esencialidad característica, se considerarán incluidas en él; sean cualesquiera las circunstancias que concurren.

NOTA

30. Descrito suficientemente el objeto de la presen-

te solicitud, se declaran de novedad las siguientes

REIVINDICACIONES

5. 18.- Procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno desde gases calientes, que lo contienen, cuyo procedimiento comprende poner en contacto un gas efluente conteniendo de hidrógeno, con una zona de reacción que contiene material sólido de níquel a una temperatura elevada, por lo que dicho material de níquel se sulfura al menos parcialmente; retirar el material de níquel, sulfurado, de la zona de reacción hacia una zona de regeneración; y someter este material sulfurado de níquel a una fuente de oxígeno a temperatura elevada, formando así dióxido de azufre y un material regenerado de níquel.
10. 20.- Procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno desde gases calientes, que lo contienen, continuo, cuyo procedimiento comprende poner en contacto un gas efluente conteniendo de sulfuro de hidrógeno, con una zona de reacción que contiene un catalizador sólido de níquel, a una temperatura elevada, por lo que dicho catalizador se sulfura, al menos parcialmente; retirar el catalizador sulfurado a una zona de regeneración desde la zona de reacción; someter este catalizador sulfurado a una fuente de oxígeno a temperatura elevada, formando así dióxido de sulfuro y un catalizador regenerado de níquel; remover el dióxido de azufre de la zona de regeneración; y alimentar el catalizador de níquel, regenerado, a la zona de reacción.
15. 25.- Procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno desde gases calientes, continuo según
20. 30.- Procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno desde gases calientes, continuo según

5. la reivindicación 2ª, en el que el catalizador regenerado de níquel se alimenta continuamente a la zona de reacción para mantener constante en la misma la composición de níquel y desulfuro de níquel para obtener un régimen constante de remoción de azufre desde el gas efluente en dicha zona de reacción.

10. 4ª.- Procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno desde gases calientes, según la reivindicación 2ª, continuo, en el que el gas efluente se alimenta dentro de la zona de reacción a una temperatura cercana a la de desazufrado, manteniendo así dicha zona de reacción en equilibrio térmico.

15. 5ª.- Procedimiento para la remoción selectiva de sulfuro de hidrógeno desde gases calientes, según la reivindicación 2ª continuo, en el que la regeneración del catalizador de níquel se efectúa a una temperatura suficiente para satisfacer las consideraciones de equilibrio que gobiernan tanto la reacción de regeneración, como las de reacción entre el Ni y el SO₂.

20. 6ª.- PROCEDIMIENTO PARA LA REMOCION SELECTIVA DE SULFURO DE HIDROGENO DESDE GASES CALIENTES.

Tal y como se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

25.

Madrid, 8 de Enero de 1975.

JOSE M.ª AYMAT GONZALEZ

Per Peder

