

418724

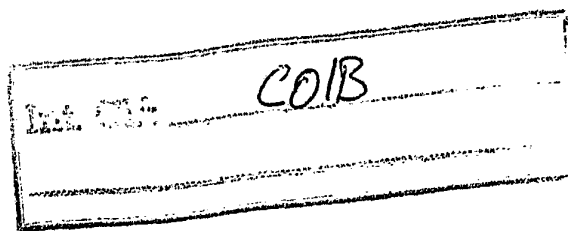
23



P.- 54.836

K 6665 SPA

MEMORIA DESCRIPTIVA



para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V.

entidad holandesa

con domicilio en Carel van Bylandtlaan 30, La Haya, Holanda.

por: "UN PROCEDIMIENTO Y UN APARATO PARA LA RECUPERACION DE  
AZUFRE A PARTIR DE SULFURO DE HIDROGENO Y DIOXIDO DE  
AZUFRE"

(Clase Internacional CO1b)

**POOR  
QUALITY**



La presente invención se refiere a un procedimiento para la recuperación de azufre a partir de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre.

5 La recuperación de azufre elemental a partir de los gases que contienen sulfuro de hidrógeno por la reacción de Claus es bien conocida y varios procedimientos que utilizan esta reacción son de uso comercial. Uno de dichos procedimientos comprende llevar a cabo la reacción de Claus en una zona de reacción térmica y una o más zonas de reacción catalítica, siendo recuperado el azufre después en cada zona mediante enfriamiento de los gases y la condensación del vapor de azufre formado. En la zona de reacción 10 térmica el sulfuro de hidrógeno es parcialmente quemado con el fin de producir gases que contienen sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre en proporciones sustancialmente estequiométricas para la recuperación de azufre mediante la reacción de Claus y se forma una cantidad sustancial de vapor de azufre. Al salir de la zona de reacción térmica los gases se enfrían y la mayor parte del vapor de azufre se condensa y recupera. Los gases son luego recalentados y pasados a una o más zonas de reacción catalítica en las cuales se forma vapor de azufre adicional y se recupera subsiguientemente por condensación.

25 En este tipo de procedimiento Claus la cantidad estequiométrica de dióxido de azufre, que se requiere pa-

22.8.73



ra la reacción de Claus ha sido en el pasado sumienstrada,  
bien completamente o en forma sustancialmente completa  
por la combustión parcial del sufuro de hidrógeno. En los  
casos donde una pequeña cantidad de dióxido de azufre se  
5 suministra desde otra fuente, la cantidad de dióxido de  
azufre así suministrada no ha sido suficiente para redu-  
cir significativamente la producción de vapor de azufre  
formado en la zona de reacción térmica.

Se han propuesto recientemente procedimientos  
10 para la desulfuración de los gases de combustión industrial,  
en los cuales se producen grandes cantidades de gases que  
contienen dióxido de azufre; la eliminación de dichos gases  
presenta ciertos problemas. Si se requieren grandes canti-  
dades de ácido sulfúrico, el contenido de azufre de dichos  
15 gases se puede convertir ventajosamente en ácido sulfúrico,  
pero usualmente dichas grandes cantidades no se requieren  
y es entonces más conveniente recuperar el contenido de  
azufre de los gases en forma de azufre elemental. En el ca-  
so donde exista una instalación que funcione con un proce-  
20 dimiento Claus como el descrito anteriormente, sería alta-  
mente deseable convertir los gases que contienen dióxido  
de azufre en dicha instalación recuperando el contenido de  
azufre de ellos como azufre elemental. De esta manera se  
obviaría la necesidad de construir una instalación de recu-  
25 peración de azufre adicional. En la práctica esto implica

22.8.73



ciertas dificultades relacionadas con la eficacia de la recuperación de azufre y la estabilidad de la operación.

Es por consiguiente un objeto de la presente invención, proporcionar un procedimiento del tipo Claus en el cual se puede llevar a cabo una recuperación eficaz de azufre elemental a partir de grandes cantidades de gases que contienen dióxido de azufre. Otro objeto es permitir el funcionamiento estable de un procedimiento del tipo Claus en el cual se introduce una proporción sustancial de dióxido de azufre requerida para la reacción de Claus en la zona de reacción térmica desde una fuente externa.

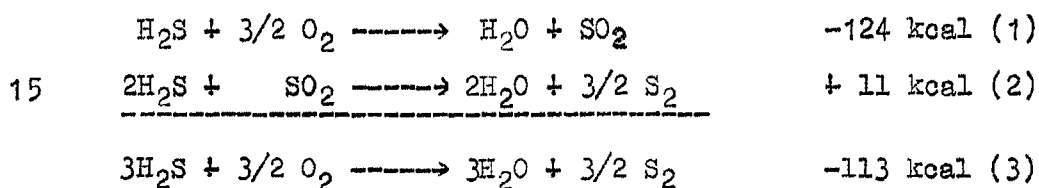
Por consiguiente la presente invención se refiere a un procedimiento para la recuperación de azufre a partir de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre, procedimiento en el que un gas que contiene sulfuro de hidrógeno es parcialmente quemado con un gas que contiene oxígeno en una zona de reacción térmica en cuya zona de reacción térmica se introduce un gas que contiene dióxido de azufre desde una fuente externa en una cantidad tal que el porcentaje en moles de dióxido de azufre introducido desde la fuente externa en relación con el dióxido de azufre formado por combustión parcial es por lo menos 25 % y se suministra calor adicional a la zona de reacción térmica, el azufre que se forma en dicha zona de reacción térmica se extrae de la mezcla de gas que sale de la zona de reacción

22.8.73



térmica y la mezcla de gas que resulta se pasa luego a por lo menos una zona de reacción catalítica en la cual se forma azufre adicional y se extrae subsiguientemente.

5 Como se usa en esta Memoria la zona de reacción  
térmica significa una zona en la cual un gas que contiene  
sulfuro de hidrógeno se quema parcialmente para formar una  
mezcla gaseosa de sulfuro de hidrógeno y de dióxido de azu-  
fre, siendo el tiempo de permanencia de dicha mezcla en di-  
cha zona suficiente para que se formen cantidades sustancia-  
10 les de azufre de acuerdo con la reacción de Claus. Las reac-  
ciones principales que tienen lugar en la zona de reacción  
térmica de una instalación de Claus pueden ser representa-  
das por las siguientes ecuaciones:



El estado de equilibrio se determina finalmente por la reacción (2) la cual es endotérmica a altas tempera-  
20 turas.

Con el fin de obtener altos rendimientos de azu-  
fre es necesario mantener una temperatura alta en la zona  
de reacción térmica y al mismo tiempo permitir al sulfuro  
de hidrógeno y al dióxido de azufre el tiempo suficiente  
25 para alcanzar el equilibrio de acuerdo con la ecuación (2).

22.8.73



Si estas condiciones se cumplen, entonces se pueden alcanzar rendimientos de azufre del orden del 70 % del azufre presente en la alimentación de la zona reacción térmica.

5 Si se introduce un material no combustible en la zona de reacción térmica la proporción de sulfuro de hidrógeno en los gases que requiere ser quemada disminuye y como consecuencia la temperatura de los gases en la zona de reacción térmica decrece. Si el material no combustible es dióxido de azufre la temperatura de los gases en  
10 la zona de reacción térmica es aún más reducida debido a que se requiere la combustión de menos sulfuro de hidrógeno con el fin de suministrar dióxido de azufre para la formación de azufre y por consiguiente se suministra menos calor mediante la ecuación altamente exotérmica (1).

15 De acuerdo con la presente invención un gas que contiene dióxido de azufre se introduce en la zona de reacción térmica desde una fuente externa en una cantidad tal que el porcentaje en moles de dióxido de azufre así introducido en relación al dióxido de azufre formado por la  
20 combustión parcial de sulfuro de hidrógeno es por lo menos 25%. Como la introducción de grandes cantidades de gas que contiene dióxido de azufre tiene el efecto de reducir la temperatura de los gases a tan bajo nivel que sustancialmente no tiene lugar la formación de azufre de acuerdo con la  
25 ecuación (2) durante el tiempo limitado en el cual los ga-

22.8.73



ses permanecen en la zona de reacción térmica, la presente invención asegura el suministro de calor adicional a la zona de reacción térmica para mantener en ella una alta temperatura. De esta forma se alcanzan altos rendimientos de azufre aún cuando se introduzcan grandes cantidades de dióxido de azufre en la zona de reacción térmica.

Con el fin de conseguir altos rendimientos de azufre en la zona de reacción térmica la cantidad de calor adicional suministrada es preferiblemente tal que se mantiene en la zona de reacción térmica una temperatura de por lo menos 700°C. Más preferiblemente, se suministra suficiente calor adicional tal que la temperatura en la zona de reacción térmica esté comprendida entre 900°C y 1400°C.

El suministro de calor a la zona de reacción térmica puede conseguirse por un número de formas diferentes. Un método es calentar el gas que contiene dióxido de azufre a una temperatura alta antes de pasarlo a la zona de reacción térmica. Alternativamente, el gas que contiene sulfuro de hidrógeno o el gas que contiene oxígeno puede ser calentado antes de pasar a la zona de reacción térmica. Se pueden emplear variaciones de este método, en las cuales dos de los tres gases o los tres gases son precalentados antes de pasar a la zona de reacción térmica. La principal desventaja de estos métodos de suministro de calor es que se requiere un equipo de calentamiento para calentar las

22.8.73



tuberías de suministro de gas y esto puede ser bastante costoso. Otro método de suministrar calor es inyectar un combustible mediante un quemador de tubos en la tubería de suministro del gas que contiene dióxido de azufre y quemarlo completamente en el quemador de tubos de modo que los gases estén calientes cuando se introduzcan en la zona de reacción térmica. Esto, sin embargo, tiene la desventaja que el quemador de tubos es una pieza de equipo grande y costosa.

5

El método que se prefiere para suministrar calor a la zona de reacción térmica de acuerdo con la presente invención lleva consigo la combustión de un combustible dentro de dicha zona. Esto tiene la ventaja de que no requiere equipo de calentamiento adicional y por lo tanto es más económico. En este caso la cantidad de gas que contiene oxígeno que se introduce en la zona de reacción térmica debe ser regulada de tal forma que sea suficiente para la combustión completa del combustible y para la combustión de la cantidad requerida de sulfuro de hidrógeno.

10

15

La combustión completa de todo el combustible que se introduce en la zona de reacción térmica se requiere con el fin de evitar la formación de hollín que conduciría a una formación y recuperación indeseable de azufre negro y de la suciedad del catalizador en la(s) zona (s) de reacción catalítica.

20

25

22.8.73

La cantidad de sulfuro de hidrógeno que requiere ser quemada en la zona de reacción térmica, y por tanto la



cantidad de oxígeno que se requiere introducir depende del tipo de combustible usado y de la cantidad de dióxido de azufre que se introduce desde una fuente externa. Ventajosamente la cantidad total de dióxido de azufre formada por la combustión del sulfuro de hidrógeno y la introducida desde una fuente externa debe ser tal que la relación en moles de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases en la zona de reacción térmica sea sustancialmente 2:1 (es decir, las cantidades estequiométricas para la reacción de acuerdo con la ecuación (2)). De esta manera pueden ser alcanzados altos rendimientos de azufre en la zona de reacción térmica.

Aunque el suministro de gas que contiene oxígeno a la zona de reacción térmica es usualmente regulado de tal forma que la relación en moles de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases en la zona de reacción térmica es sustancialmente 2:1, esto no es esencial. Si, por ejemplo, se decide que o parte del gas que contiene sulfuro de hidrógeno o parte del gas que contiene dióxido de azufre o ambos deben evitar la zona de reacción térmica y pasar directamente a la zona de reacción catalítica la relación en moles de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases que salen de la zona de reacción térmica puede variar sustancialmente de 2:1 con el fin de que la relación en moles del sulfuro de hidrógeno a dióxido de azu-

25  
22.8.73



fre en los gases que pasan a la zona de reacción catalítica (es decir, los gases de la zona de reacción térmica más los gases desviados) debe ser sustancialmente 2:1. El rendimiento de azufre formado en la zona de reacción térmica se reduce si se emplea dicha desviación pero si la cantidad desviada es pequeña el efecto en la recuperación completa del azufre en el procedimiento no es significativo.

El combustible puede ser introducido en la zona de reacción térmica separadamente de los otros gases. En este caso es ventajoso introducir el combustible directamente detrás o en los alrededores inmediatos a la llama formada por la combustión parcial del gas que contiene sulfuro de hidrógeno. Esto no es esencial, sin embargo, y la introducción del combustible puede hacerse en cualquier parte o partes de la zona de reacción térmica. El combustible se puede también introducir en la zona de reacción térmica en forma de una mezcla con uno o más de los otros gases. Por lo tanto, se puede mezclar con el gas que contiene dióxido de azufre o incluso con gas que contiene oxígeno antes de que pase a la zona de reacción térmica. Sin embargo, se prefiere particularmente introducir el combustible en la zona de reacción térmica como una mezcla con el gas que contiene sulfuro de hidrógeno. Esto tiene la ventaja que la llama formada por la combustión de la mezcla gaseosa es muy caliente y permanece estable aún en presencia de grandes cantidades de dióxido de azufre.

22.8.73



Cualquier combustible adecuado se puede quemar en la zona de reacción térmica. El combustible puede ser un gas, un líquido o un sólido. Un combustible líquido se debe quemar en un pulverizador y un combustible sólido se debe pulverizar finamente antes de la combustión con el fin de garantizar que ocurra la combustión completa. Sin embargo, se prefiere un combustible gaseoso en vista de lo fácil de su manipulación y del hecho que no se requiere un equipo quemador especial. Un combustible particularmente preferido es un hidrocarburo gaseoso que tenga una composición sustancialmente constante ya que entonces se facilite el control de la temperatura dentro de la zona de reacción térmica. La razón de esto es que si se usa un gas cuya composición varía continuamente durante la operación del procedimiento, el valor calorífico de los gases también varía y hace más difícil el control de la temperatura. Por lo tanto, se puede emplear ventajosamente metano, etano, propano, butano, pentano o una mezcla de dos o más de dichos gases en proporciones fijas.

La cantidad de combustible que se introduce en la zona de reacción térmica depende, entre otras cosas, de la cantidad de gas que contiene dióxido de azufre que se introduce allí, la temperatura a la cual se desea trabajar y el tipo de combustible usado. En el caso de que se use un hidrocarburo gaseoso la cantidad será en general no ma-

22.8.73



yor del 25 % en moles del contenido de sulfuro de hidrógeno del gas que contiene sulfuro de hidrógeno introducido en la zona de reacción térmica. Preferiblemente, la cantidad de hidrocarburo gaseoso introducida en la zona de reacción térmica está comprendida entre 1 % en moles y 10 % en moles del contenido de sulfuro de hidrógeno del gas que contiene sulfuro de hidrógeno introducido en la zona de reacción térmica.

El gas que contiene dióxido de azufre se puede introducir en la zona de reacción térmica separadamente o como una mezcla con el gas que contiene sulfuro de hidrógeno o el gas que contiene oxígeno. Cualquiera que sea el método utilizado, sin embargo, las consideraciones importantes a tener en cuenta son que la llama formada por la combustión parcial del gas que contiene sulfuro de hidrógeno no llegue a ser inestable y la temperatura de la llama no llegue a ser demasiado baja. El último punto es de importancia adicional cuando el combustible se introduce en la zona de reacción térmica como una mezcla con el gas que contiene sulfuro de hidrógeno porque si la temperatura de la llama es demasiado baja el combustible no se quema completamente y tiene lugar la formación de hollín.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención la introducción del gas que contiene dióxido de azufre en la zona térmica se efectúa distribuyéndolo al-

22.8.73



5           rededor de la llama de gas formada por la combustión parcial del gas que contiene sulfuro de hidrógeno. Esto es ventajoso porque la llama permanece estable y la temperatura de la llama no disminuye a bajos niveles. La distribución del gas que contiene dióxido de azufre alrededor de la llama de gas se puede efectuar por cualesquiera medios adecuados. Preferiblemente, sin embargo, se usa un distribuidor de anillo con orificios para este propósito.

10           La presente invención es particularmente apropiada para la recuperación del azufre a partir del gas que contiene dióxido de azufre obtenido en la desulfuración de gases de la combustión. En la disminución de la contaminación de la atmósfera por los gases de combustión industrial un objetivo de importancia creciente es la separación del dióxido de azufre de los gases de la combustión. Uno de los procedimientos propuestos para conseguir esto recupera el dióxido de azufre como un gas rico en dióxido de azufre que contiene aproximadamente el 90 % en volumen de dióxido de azufre siendo el resto agua. El presente procedimiento es bien apropiado para el tratamiento de dicho gas.

25           En la práctica la cantidad de gas que contiene dióxido de azufre que se introduce en la zona de reacción térmica en relación con la cantidad de gas que contiene sulfuro de hidrógeno así introducido es limitada. Por lo tanto, la cantidad relativa de gas que contiene dióxido de azufre no debe ser tan pequeña que la temperatura dentro de la zona de reacción térmica no se reduzca significativa-

22.8.73



103 57

mente, porque en tal caso el suministro de calor adicional a la zona de reacción térmica no debe entonces ser necesario. Por otra parte ésta no es normalmente tan alta que no sea necesario la combustión parcial del sulfuro de hidrógeno con el fin de proporcionar dióxido de azufre para la recuperación del azufre. En general, por consiguiente, la relación en moles de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases introducidos en la zona de reacción térmica está comprendida entre 10:1 y 2:1. Preferiblemente está comprendida entre 5:1 y 3:1.

En el caso donde la relación molar de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases introducidos en la zona de reacción térmica es menor que 2:1 entonces el combustible se quema parcialmente con el fin de proporcionar hidrógeno para reducir una cierta cantidad de dióxido de azufre y para alcanzar proporciones estequiométricas entre el sulfuro de hidrógeno y el dióxido de azufre para la recuperación de azufre. En dicho caso el combustible no solamente actúa para proporcionar calor sino también para proporcionar hidrógeno para reducir el dióxido de azufre.

La invención también se refiere a un aparato apropiado para llevar a cabo el procedimiento descrito anteriormente. Este aparato comprende:

(a) un reactor con una o más entradas para el gas que contiene sulfuro de hidrógeno, el gas que contiene dióxido

25  
22.8.73



do de azufre, el gas que contiene oxígeno y el combustible, reactor que contiene medios para la combustión de sulfuro de hidrógeno y el combustible, y

(b) un condensador de azufre, y

5

(c) uno o más reactores catalíticos, seguido cada uno por un condensador de azufre.

En una realización particularmente preferida la entrada para el gas que contiene dióxido de azufre es un distribuidor de anillo con orificios situados de tal manera que el gas se distribuye alrededor de la llama formada por la combustión parcial del gas que contiene sulfuro de hidrógeno. Como medios para la combustión del sulfuro de hidrógeno y del combustible se puede usar cualquier quemador adecuado. En particular, es muy adecuado un quemador de cámara en remolino de alta intensidad.

10

15

Un método en el cual el procedimiento y el aparato de acuerdo con la presente invención se usan adecuadamente para la recuperación de azufre a partir de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre se describe a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan. Los accesorios, tales como válvulas, bombas, instrumentos de control y semejantes no se muestran en los dibujos.

20

La Figura 1 es una representación esquemática de un procedimiento para la recuperación de azufre a partir de sulfuro de hidrógeno y de dióxido de azufre.

25

22.8.73



198

Las Figuras 2,3 y 4 son representaciones esquemáticas de 3 tipos posibles de reactores los cuales se pueden usar en el procedimiento de acuerdo con la presente invención.

5  
que contiene sulfuro de hidrógeno y un combustible gaseoso se hace pasar a través de una tubería 1 a un reactor 2 en el cual se quema la mezcla. El gas que contiene oxígeno se hace pasar al reactor 2 a través de una tubería 3 y el gas que contiene dióxido de azufre se introduce en el reactor  
10 2 a través de una tubería 4 y un distribuidor de anillo 5.  
——El distribuidor de anillo 5 sirve para distribuir uniformemente el gas que contiene dióxido de azufre alrededor de la llama formada por la combustión del gas que contiene sulfuro de hidrógeno y del combustible gaseoso. Los gases calientes salen del reactor 2 a través de una tubería  
15 6 y entran a un intercambiador de calor 7. El refrigerante entra al intercambiador de calor 7 a través de una tubería 8 y sale a través de una tubería 9. El azufre se condensa de los gases en el intercambiador de calor 7 y es recuperado a través de una tubería 10. Los gases enfriados se calientan luego y pasan por medio de la tubería 11, a través de  
20 dos reactores catalíticos 12 en serie. Después de pasar a través del primer reactor catalítico los gases se enfrían en un refrigerador (no mostrado) con el fin de condensar el azufre formado y se recalientan luego antes de pasar al  
25

22.8.73



segundo reactor. Después de salir del segundo reactor los gases son otra vez enfriados en un condensador (no mostrado) con el fin de condensar al azufre. El azufre se recupera a través de una tubería 13. Los gases efluentes de los reactores catalíticos se hacen pasar a través de una tubería 14 a un incinerador (no mostrado) antes de ser descargados a la atmósfera.

Con referencia a las Figuras 2, 3 y 4, las partes equivalentes de los tres reactores representados están numeradas con las mismas referencias numéricas. Por lo tanto el número 21 se refiere a la entrada de sulfuro de hidrógeno y de combustible al reactor, el 22 al revestimiento refractario del reactor, el 23 a la entrada del gas que contiene oxígeno al reactor, el 24 a la entrada de gas que contiene dióxido de azufre al reactor, el 25 a los medios de distribución usados para distribuir el gas que contiene dióxido de azufre dentro del reactor, el 25a y el 25b a los orificios de los medios de distribución y el 26 a la salida del reactor.

La Figura 2 representa un quemador convencional en el cual los medios de distribución para el gas que contiene dióxido de azufre es un distribuidor de anillo alojado dentro del compartimiento de entrada del gas que contiene oxígeno. El gas que contiene dióxido de azufre se introduce por los orificios alrededor de la llama formada por

22.8.73



la combustión del sulfuro de hidrógeno y del combustible.

5 En la Figura 3 el gas que contiene dióxido de azufre se introduce en el reactor por medio de orificios situados hacia la parte media del reactor. Estos orificios pueden ser perpendiculares a las paredes del reactor como en el orificio 25a ó formando un ángulo con ellas como en el orificio 25b.

10 La Figura 4 representa un reactor que incorpora un quemador de alta intensidad. El gas que contiene dióxido de azufre se introduce por medio de una cámara de distribución sencilla 25 a través de orificios que pueden ser bien perpendiculares a las paredes del reactor como en el orificio 25a o formando un ángulo con ellas como en el orificio 25b.

15 El siguiente Ejemplo aclarará más la invención.

EJEMPLO

20 Una mezcla de un gas que contiene sulfuro de hidrógeno y butano/pentano se quemó a la presión atmosférica en un reactor principal. El gas que contiene sulfuro de hidrógeno tenía un contenido de sulfuro de hidrógeno de 88,0 % en moles y la cantidad de butano/pentano que se mezcló con el gas que contiene sulfuro de hidrógeno fue de 4,6 % en moles. El caudal de alimentación de la mezcla al reactor principal fue de 27,2 metros cúbicos por minuto.

25 Se introdujo aire al reactor principal a un cau-

22.8.73



dal de 69,5 metros cúbicos por minuto y un gas que contiene dióxido de azufre que tiene un contenido de dióxido de azufre de 91,5 % en moles se introdujo al reactor principal por medio de un distribuidor de anillo a un caudal de 4,8 metros cúbicos por minuto.

La temperatura media de los gases dentro del reactor principal fue de 1255°C y el tiempo de permanencia de los gases dentro del reactor principal fue de 0,5 segundos. La relación en moles de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases fue sustancialmente 2:1.

Los gases se hicieron pasar desde el reactor principal a un intercambiador de calor en el cual se enfriaron a una temperatura de 205°C. El azufre se condensó de los gases a un caudal de 24,5 kilogramos por minuto. El porcentaje de azufre recuperado del contenido total de azufre de las corrientes de alimentación al reactor principal fue 63,0 %.

Los gases se pasaron luego a dos reactores catalíticos en serie. Antes de pasar a cada reactor se calentaron a 250/220°C y después de salir de cada reactor catalítico se enfriaron a 150/140°C con el fin de condensar el azufre. El catalizador fue bauxita natural activada.

El total de azufre condensado de los gases de los dos reactores catalíticos fue 12,0 kilogramos por minuto. El porcentaje de azufre recuperado en los reactores catalíticos del contenido de azufre total de las corrientes de alimentación del reactor principal fue 30,9 %.



5 Los gases efluentes del último reactor catalítico  
contenían 0,8 % en moles de sulfuro de hidrógeno y 0,4 %  
en moles de dióxido de azufre. Estos gases fueron incinera-  
dos para dar un gas que tiene un contenido de sulfuro de hi-  
drógeno de menos de 20 ppm el cual fue descargado a la atmós-  
fera.

10 Se puede ver de este Ejemplo que la cantidad to-  
tal de azufre recuperada fue 93,9 % del azufre presente en  
las corrientes de alimentación del reactor principal, recu-  
perándose el 63,0 % del azufre en el intercambiador de ca-  
lor y recuperándose el 30,9 % de los gases que salen de los  
reactores catalíticos.

15 La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
senteda en Gran Bretaña, el 15 de Septiembre de 1972, bajo  
el Nº 42920/72, se acoge a los beneficios del Artículo 51  
del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20 REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia y nueva, que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Paten-  
te de Invención en España, por VEINTE años, son los que se  
recogen en las reivindicaciones siguientes:

22.8.73

1ª.- Un procedimiento para la recuperación de

*ME*



azufre a partir de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre,  
procedimiento en el que un gas que contiene sulfuro de hi-  
drógeno se quema parcialmente con un gas que contiene oxí-  
geno en una zona de reacción térmica, en cuya zona de reac-  
5 ción térmica se introduce un gas que contiene dióxido de  
azufre desde una fuente externa en una cantidad tal que el  
porcentaje en moles del dióxido de azufre introducido des-  
de la fuente externa con relación al dióxido de azufre for-  
10 mado por la combustión parcial es por lo menos 25 % y se  
suministra calor adicional a la zona de reacción térmica,  
siendo extraído el azufre formado en dicha zona de reacción  
térmica de la mezcla de gas que sale de la zona de reacción  
térmica, y la mezcla de gas resultante se hace pasar luego  
15 a por lo menos una zona de reacción catalítica en la cual  
se forma azufre adicional y se separa subsiguientemente.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª,  
en el cual se mantiene en la zona de reacción térmica una  
temperatura de por lo menos 700°C.

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª,  
20 en el cual se mantiene en la zona de reacción térmica una  
temperatura entre 900°C y 1400°C.

4ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las  
reivindicaciones 1ª a 3ª, en el cual se suministre calor  
a la zona de reacción térmica por la combustión de un com-  
25 bustible en ella, siendo regulada la cantidad de gas que

22.8.73

ME

13 SET



contiene oxígeno que se introduce en dicha zona de tal forma que es suficiente para la combustión completa del combustible y para la combustión de la cantidad requerida de sulfuro de hidrógeno.

5

5ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, en el cual el combustible se introduce en la zona de reacción térmica como una mezcla con el gas que contiene sulfuro de hidrógeno.

10

6ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 5ª, en el cual el combustible es un hidrocarburo gaseoso que tiene una composición sustancialmente constante.

15

7ª.- Un procedimiento según la reivindicación 6ª, en el cual el hidrocarburo gaseoso es metano, etano, propano, butano, pentano o una mezcla de dos o más de dichos gases.

20

8ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, en el cual la introducción del gas que contiene dióxido de azufre en la zona térmica se efectúa distribuyéndolo alrededor de la llama de gas formada por la combustión parcial del gas que contiene sulfuro de hidrógeno.

25

9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 8ª, en el cual el gas que contiene dióxido de azufre se distribuye alrededor de la llama de gas por medio de un distribui-

22.8.73

*ME*



dor de anillo con toberas.

5 10ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, en el cual la relación en moles de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases introducidos en la zona de reacción térmica está comprendida entre 10:1 y 2:1.

10 11ª.- Un procedimiento según la reivindicación 10ª, en el cual la relación en moles de sulfuro de hidrógeno a dióxido de azufre en los gases introducidos en la zona de reacción térmica está comprendida entre 5:1 y 3:1.

15 12ª.- Un aparato para la recuperación de azufre a partir de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre, que comprende: (a) un reactor con una o más entradas para el gas que contiene sulfuro de hidrógeno, el gas que contiene oxígeno, el combustible y el gas que contiene dióxido de azufre, siendo la entrada para el gas que contiene dióxido de azufre un distribuidor de anillo con orificios situados alrededor de los medios de combustión, cuyo reactor contiene medios para la combustión de sulfuro de hidrógeno y combustible, y (b) un condensador de azufre, y (c) uno o más reactores catalíticos, cada uno seguido por un condensador de azufre.

20 25 13ª.- Un procedimiento y un aparato para la recuperación de azufre a partir de sulfuro de hidrógeno y dióxido de azufre.

21-10-75 mCe

23 OCT



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 OCT. 1975  
P.A.

10

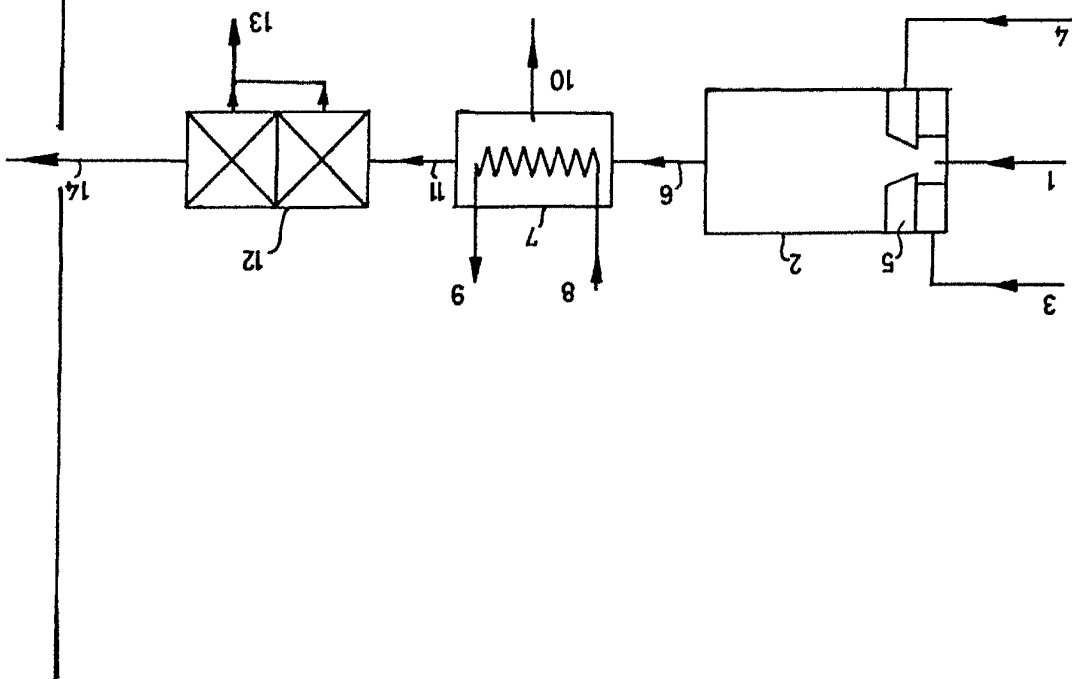
Oscar de Elizaburu  
Por Poder.

*MCE*

21-10-75  
jui

Гма

FIG. 1



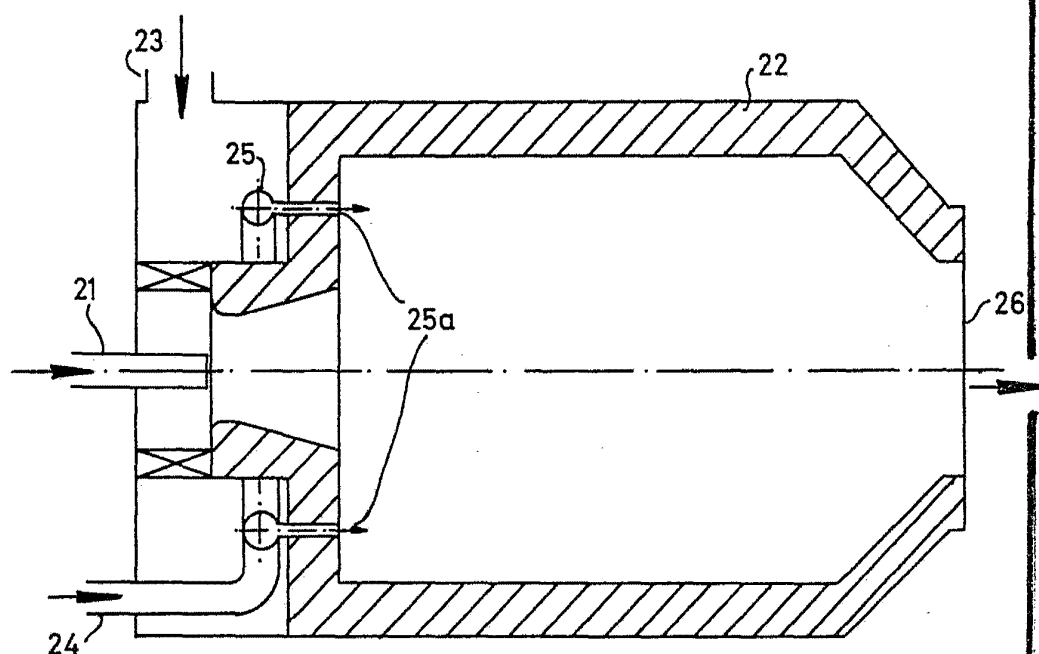


FIG. 2

*Amu*

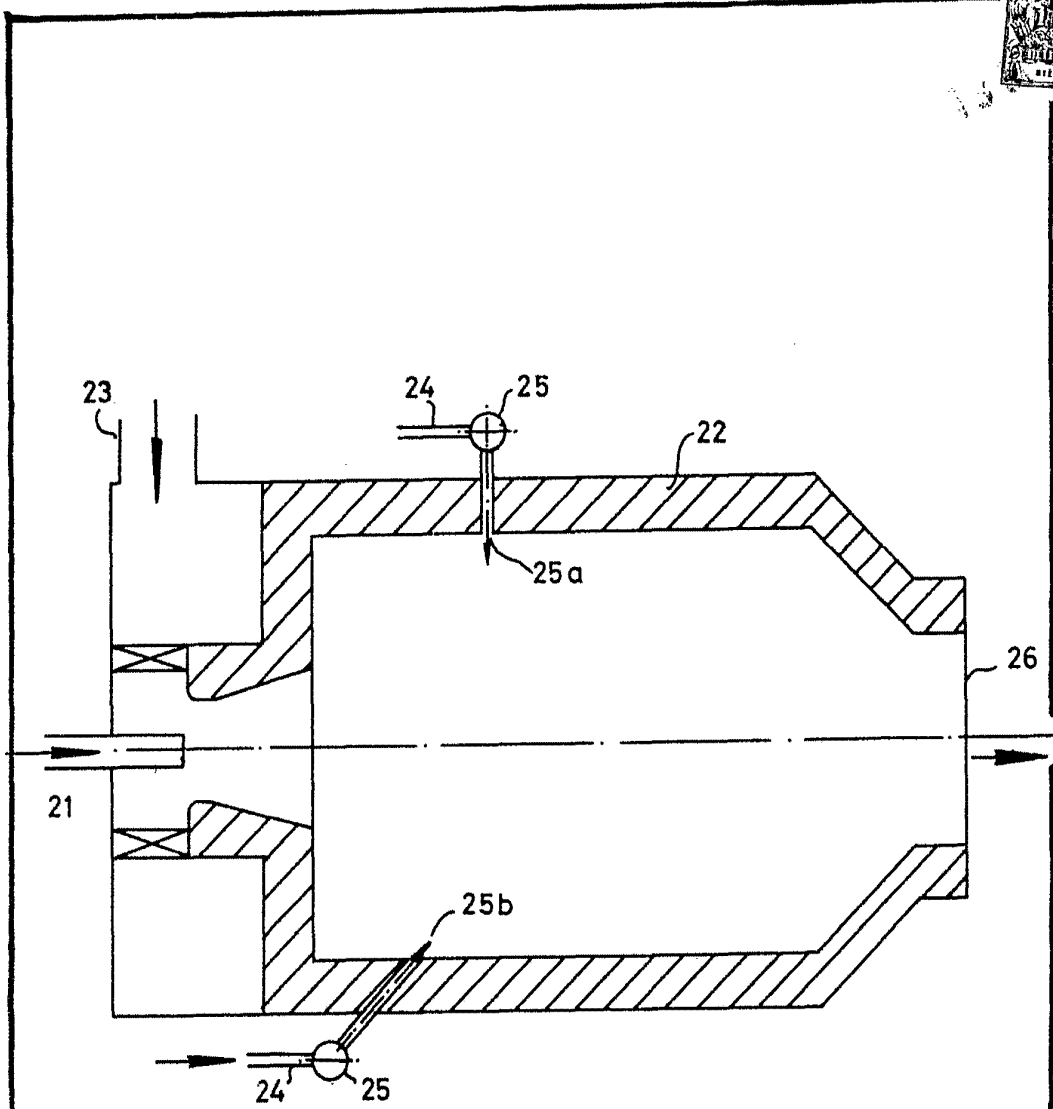


FIG. 3

*Am*

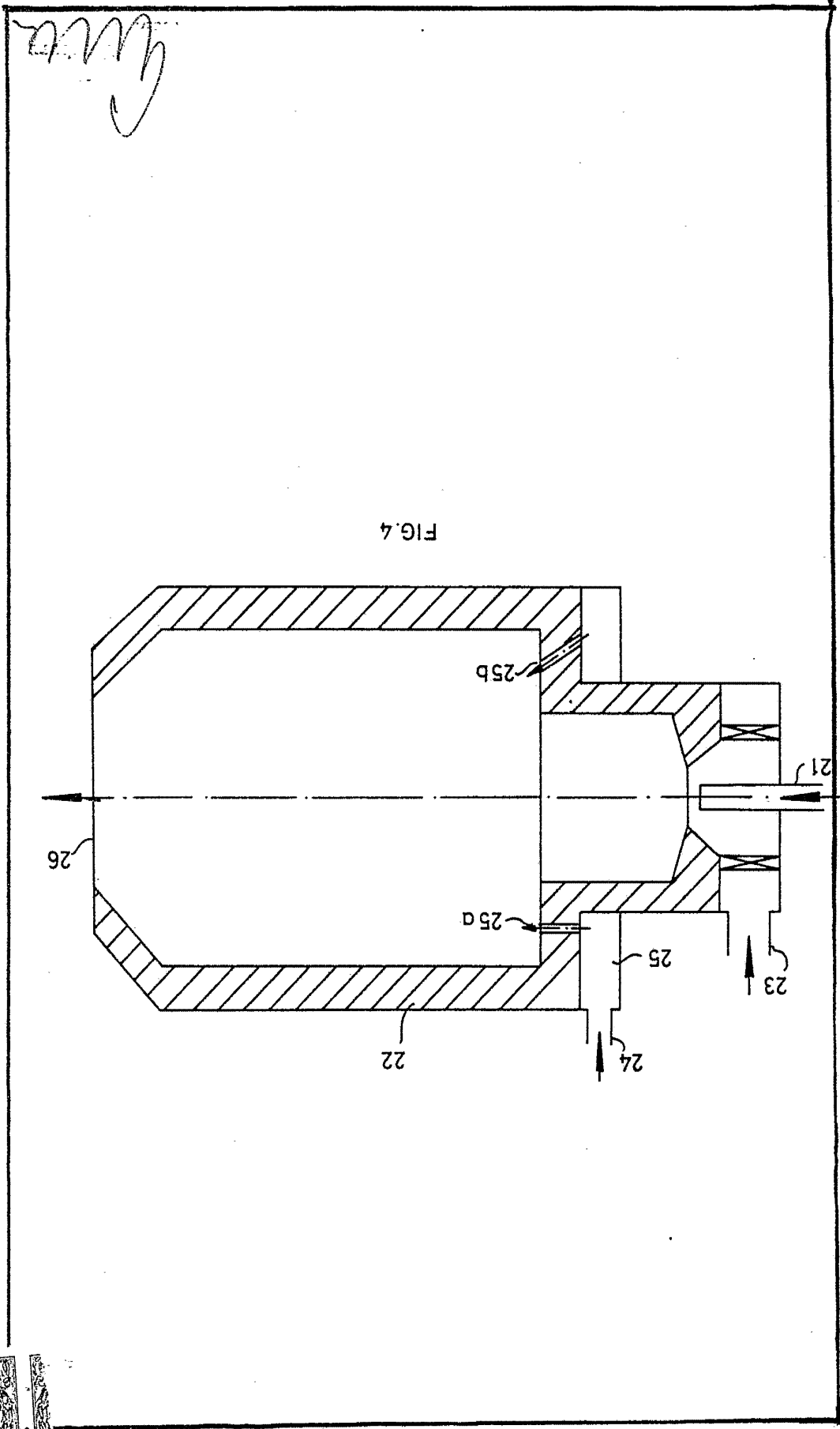


FIG. 4



AI/AI

STREET INTERNATIONAL ENGINEERING MANUFACTURING CO. A.C.

218724