

322220



322220

PATENTE DE INVENCION  
POR VEINTE AÑOS  
EN ESPAÑA

solicitada a favor de OUTOKUMPU OY, sociedad finlandesa, con domicilio social en Helsinki 10 (Finlandia) Töölönkatu, 4

por

“PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE AZUFRE, DE GASES CONTENIENDO ANHIDRIDO SULFUROSO”

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

El invento se refiere a un procedimiento para la obtención de azufre de gases conteniendo SO<sub>2</sub>, como por ejemplo gases que se forman al tostar minerales o rastras conteniendo azufre, gases de fundición o similares. Las materias de partida son un gas conteniendo SO<sub>2</sub>, por ejemplo, gas de tostación que contiene aproximadamente 7-13 Volym-%

322220



- 2 -

de  $\text{SO}_2$ , 9-4 %  $\text{O}_2$  y como resto  $\text{N}_2$  en la forma como se obtiene de los hornos de tostar, despues de los separadores de polvo, y un combustible líquido, por ejemplo aceite pesado  
10 de combustión que contiene hidrocarburos pesados.

Se conocia hasta ahora el obtener azufre elemental de gases de  $\text{SO}_2$ , mediante reducción, por ejemplo, - por medio de gas de cok o de generador.

15 La reducción de gases conteniendo  $\text{SO}_2$ , efectuada por medio del procedimiento según el invento, disminuye esencialmente el consumo de combustible, en comparación con los procedimientos conocidos hasta ahora, lográndose, al mismo tiempo, una economia térmica extremadamente buena.

20 Las características principales del invento consisten en que se efectua, en un combustible líquido conteniendo hidrocarburos pesados, a temperaturas altas, una oxidación parcial con gases conteniendo  $\text{SO}_2$  y oxígeno, en una fase tal que se logra una disociación de los hidrocarburos para componentes de gas sencillos, reductores y una  
25 reducción parcial del  $\text{SO}_2$ , despues de lo cual, se trata - ésta mezcla de gas, catalíticamente, en forma de por si conocida, en condiciones descendentes de temperatura, bajo - enfriamiento efectuado entretanto de los gases y, separándose, finalmente, azufre, como azufre elemental.  
30

El procedimiento, según el invento, se describirá a continuación, mas detalladamente, con ayuda de un - ejemplo, haciendo referencia al esquema adjunto, que presen



ta un modo de ejecución en forma de un esquema reotécnico.

35 El aceite pesado de combustión se introduce  
atomizado, eficazmente, en una cámara de reactor, dentro -  
de la cual se mete el gas antes mencionado, por ejemplo, -  
por medio de un soplante de forma que se origina un estado  
reotécnico, fuerte y turbulento y que el gas se mezcla, efi  
40 cazmente, con el aceite atomizado. Aquí se puede aprovechar  
ventajosamente, la técnica de dos quemadores de aceite de  
gran efecto. En esta cámara de reacción, reacciona el oxí-  
geno libre que se encuentra en el gas y ligado al azufre -  
en la alta temperatura reinante, (1000-1200° C), con los -  
45 hidrocarburos y sus resultados de disociación. En esto se  
produce una gasificación del aceite por medio de oxidación  
parcial, originándose CO, H<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. Puesto que la oxi  
dación parcial ocurre también bajo el efecto de SO<sub>2</sub>, se -  
forma, al mismo tiempo, azufre elemental y otros componen-  
tes de azufre como S<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y COS.  
50

Es significativo para este proceso, que la mez  
cla de gas así obtenida, no contiene hidrocarburos, sino -  
que están descompuestos, incluso los hidrocarburos pesados,  
en los componentes arriba citados, que, por medio de las -  
55 reacciones catalíticas ocurridas en temperaturas mas bajas,  
dan como resultado final azufre elemental, CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O.

La temperatura que se origina en la cámara de  
reacción se determina, en parte, por la cantidad del oxíge-  
no libre y en parte, por el grado de precalentamiento del  
60 gas conteniendo SO<sub>2</sub>. Cuanto mas elevada es la temperatura

322220



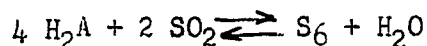
- 4 -

en la que se introduce el gas conteniendo  $\text{SO}_2$  en la cámara de reacción, tanto menos oxígeno libre se necesita en el gas conteniendo  $\text{SO}_2$ .

65 La mezcla de gas procedente de la cámara de reacción se lleva a un dispositivo de refrigeración, por ejemplo, a una caldera o un alternador de calor, donde se precalienta el gas conteniendo  $\text{SO}_2$ , antes de introducirlo en la cámara de reacción y donde se reduce la temperatura de la mezcla de gas a  $400 - 450^\circ \text{C}$ .

70 Luego se eliminan de la mezcla de gas los cuerpos extraños, tales como ceniza de aceite y hollín, por ejemplo, por medio de un electrofiltro, después de lo cual se lleva el gas a una cámara catalítica, donde reaccionan  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  y  $\text{COS}$  con  $\text{SO}_2$  y se obtiene  $\text{S}_2$  y  $\text{H}_2\text{S}$ .

75 Se sigue enfriando la mezcla de gas, por ejemplo, en una caldera a una temperatura de  $250-280^\circ \text{C}$  y se efectúa una nueva catalización, en la cual ocurre la siguiente reacción:



80 En esta reacción, el equilibrio a la temperatura arriba mencionada, está fuertemente hacia el lado de la formación de azufre elemental. Luego se separa el azufre elemental de los gases, en la forma corriente, por medio de condensación.

85 Puesto que en el procedimiento según el invento se efectúa la disociación y oxidación parcial del aceite, por medio del oxígeno libre que se encuentra en el gas conteniendo  $\text{SO}_2$  y el ligado al azufre, se economiza el oxígeno adicional que se necesita de otra manera para esta disocia-



90 ción y, con ello, se disminuye, naturalmente también, el -  
consumo de combustible correspondientemente.

La economía térmica de todo el proceso es extremadamente buena, ya que del valor de calor del combustible se deduce solo la cantidad de calorías que se necesita  
95 teóricamente para la reducción del  $\text{SO}_2$ . La restante cantidad de calorías se puede aprovechar, con un buen rendimiento, en relación con el enfriamiento de los gases.

EJEMPLO.-

En la medida piloto se ha efectuado, entre -  
100 otros el siguiente ensayo:

|     |  |                                  |
|-----|--|----------------------------------|
|     | Mezcla de gas (gas de tostación + aire)        | 800-870 $\text{Nm}^3/\text{h}$   |
|     | Análisis de la mezcla de gas, $\text{SO}_2$    | 5,7-6,7 Volym-%                  |
|     |  | $\text{O}_2$ 10,0-11,5 Volym-%   |
|     | Temperatura de la mezcla de gas                | 500° C                           |
| 105 | Aceite pesado de combustión                    | 64-78 Kilos/h                    |
|     | Temperatura de la cámara de reacción           | 1030-1050° C                     |
|     | Análisis de los gases separados, $\text{SO}_2$ | 0,8 Volym-%                      |
|     |  | $\text{H}_2\text{S}$ 0,8 Volym-% |
|     |  | $\text{COS}$ 0,2 Volym-%         |
| 110 |  | $\text{CO}_2$ 12,5 Volym-%       |
|     |  | $\text{CO}$ 0,1 Volym-%          |

En el ensayo se empleó gas  $\text{SO}_2$ , de un horno -  
de tostar  $\text{FeS}$ . Debido a la pequeña medida del ensayo era -  
obligado quemar, adicionalmente, aceite para compensar las  
115 pérdidas térmicas y, por ello, se diluyó el gas con aire a  
6%  $\text{SO}_2$ . El rendimiento de azufre fué aproximadamente 75% y  
el análisis del azufre filtrado el siguiente:

322220

- 6 -



|     |        |             |
|-----|--------|-------------|
|     | S      | 0,04-0,11 % |
|     | As     | 0,06-0,20 % |
| 120 | ceniza | 0,05-0,08 % |

N O T A

En esta Patente de Invención se reivindica:

125 1.- Procedimiento para la obtención de azufre,  
de gases conteniendo anhídrido sulfuroso, caracterizado por  
que se efectúa una oxidación parcial a temperatura elevada  
en un combustible líquido conteniendo hidrocarburos pesa-  
dos con gases conteniendo anhídrido sulfuroso y oxígeno en  
130 una fase, de tal forma, que se logra una disociación de los  
hidrocarburos para formar componentes de gas sencillos, re-  
ductores y una reducción parcial del anhídrido sulfuroso,  
después de lo cual se trata esta mezcla de gas, de forma -  
ya conocida de por sí catalíticamente, en condiciones de -  
temperatura descendentes, bajo enfriamiento de los gases,  
efectuado entre tanto y se separa azufre al final, como azu-  
135 fre elemental.

140 2.- Procedimiento según la reivindicación 1,  
caracterizado porque la temperatura que se origina relacio-  
nada con la oxidación parcial se regula por medio de la re-  
gulación de grado de precalentamiento del gas conteniendo  
anhídrido sulfuroso y /o de la cantidad del oxígeno libre.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o 2  
caracterizado, porque la relación entre el combustible lí-  
quido y el gas conteniendo anhídrido sulfuroso se regula de  
tal forma que el oxígeno que se encuentra en el gas conte-

- 7 - 322220



145 niendo anhídrido sulfuroso corresponde a la cantidad teórica de oxígeno que se necesita para la oxidación completa de los hidrocarburos contenidos en el combustible líquido, Y

150 4.- «PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE AZUFRE DE GASES CONTENIENDO ANHIDRIDO SULFUROSO», de conformidad en un todo en lo esencial y fines industriales a lo descrito en la precedente memoria descriptiva, y gráficamente representada en los adjuntos planos para su mejor comprensión.

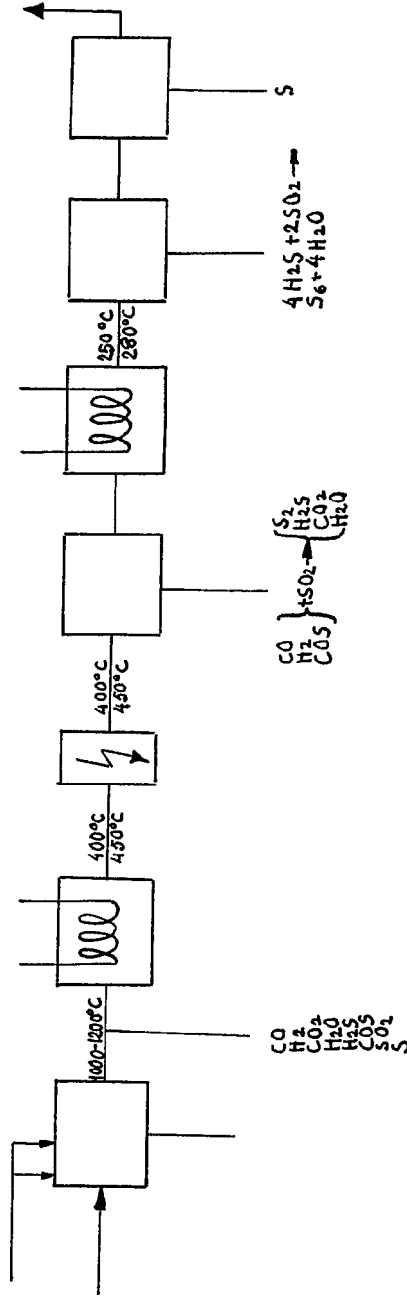
Esta memoria consta de SIETE hojas escritas o mecanografiadas por una sola cara a doble espacio en 153 líneas.

Madrid, 8 FEB. 1966

Por autorización del interesado.

JOSE LOPEZ  
P.P.

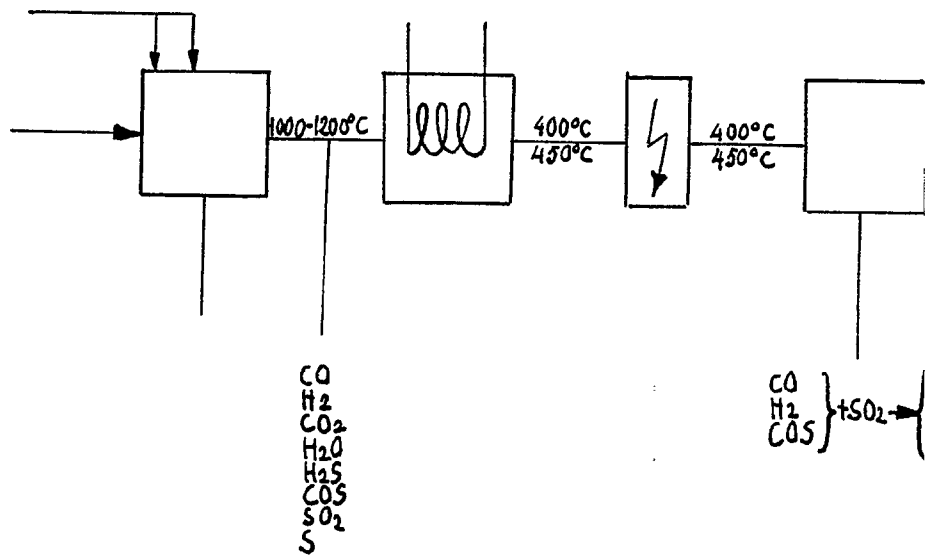
322220

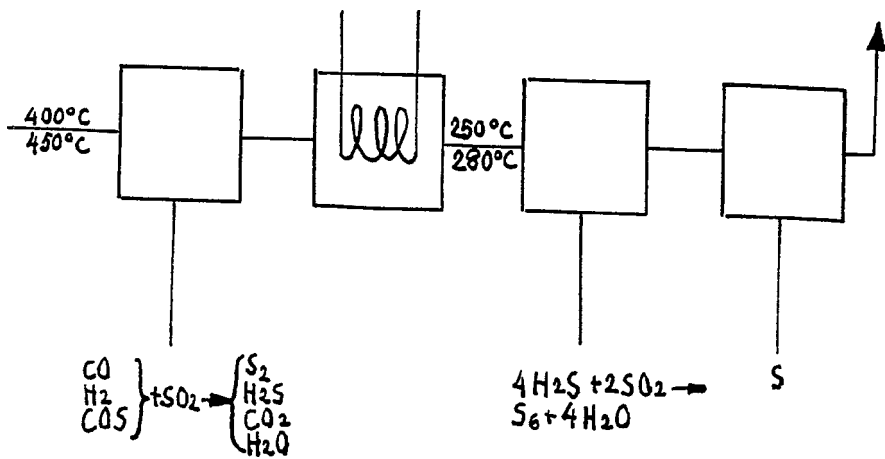


Escala Variable  
Madrid JUN 1966

*[Handwritten signature]*

322220





Escala Variable  
Madrid 3 JUN. 1966

*[Handwritten signature]*