

NUMERO 22.945.

A.979.

143812

10 AGOS. 1937



1937

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT, constituida en Alemania, y establecida en Bockenheimer Anlage 45, FRANKFURT, a/M., Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER AZUFRE ELEMENTAL DE BIOXIDO SULFURICO Y GASES QUE LO CONTENGAN".

Sabido es que en el bióxido sulfúrico como tal o en gases que lo contengan puede reducirse a azufre elemental por carbón en ascuas.

Para ello en la forma conocida suele procederse

5



dejando que prosiga la oxidación del carbono virtualmente hasta la formación de bióxido o de monóxido carbónico.

10

1931
Como el carbono se oxida en primera línea formando bióxido carbónico, y la formación de monóxido carbónico del mismo, mediante consumo de otro átomo, de C por cada mol de O, sólo se realiza en el segundo período con consumo de calor y mediante largo contacto del gas con el carbón en exceso, esto es, empleando una capa alta del mismo recorrida por el gas, el paso predominante del oxígeno del bióxido sulfúrico a monóxido carbónico tiene el inconveniente de un consumo de carbono doble que al convertir el carbono en bióxido carbónico, así como el inconveniente de la conversión de considerables partes del azufre elemental formado primariamente en productos sulfurosos secundarios no deseados, como CS y COS, a consecuencia de la influencia del carbono en exceso existente en la alta capa de carbón, de coque u otro combustible sobre el vapor de azufre contenido en el gas que se hace pasar. Añádase a esto el ulterior inconveniente de que el paso del oxígeno del bióxido sulfúrico al monóxido carbónico necesita no sólo una gran cantidad de calor sino también el empleo de temperaturas de reacción absolutas considerablemente más elevadas, con lo cual el consumo de calor necesario en conjunto aumenta más aún; lo que en general obliga, para cubrir el mayor consumo de calor, a conducir, por combustión adicional de carbono, al gas que se trabaja notables cantidades de oxígeno, por ejemplo, en forma de aire.

15

20

25

30

35

El trabajar en condiciones en las cuales el oxígeno existente se reduce virtualmente sólo a bióxido carbónico, esto es, en que el bióxido sulfúrico o gas que

40



lo contenga se pone en contacto de poca duración con el carbono empleando una capa de combustible de poca altura, ofrece, en contraste con el procedimiento antes mencionado, la ventaja de poderse realizar a temperatura más baja y con mucho menor consumo de calor, así como un consumo considerablemente más pequeño de carbón de reducción.

45

Sobre todo ofrece, por acortarse la duración del contacto del gas con el combustible, la ventaja de la gran reducción de la cantidad de los indeseables productos que se forman por la posterior influencia del carbón en exceso sobre el azufre elemental ya formado.

50

Con especial ventaja se realiza este procedimiento en forma conocida (véase por ejemplo, la patente inglesa 406343) de manera que la duración de la influencia del bióxido sulfúrico o gas que lo contenga sobre el carbón de reducción se calcula tan corta que el gas, después del paso por el mismo, contenga, al lado de ciertas cantidades de los productos sulfurosos secundarios, bióxido sulfúrico no reducido todavía; y este gas se somete luego a un tratamiento ulterior a temperaturas moderadamente altas, de unos 600° C., en presencia de catalizadores como beuxita, con lo cual tanto los productos sulfurosos secundarios como el monóxido carbónico también existente reaccionan con el bióxido sulfúrico adn existente en el gas de escape, o conducido a él desde fuera o con ambas, convirtiéndose todo el azufre existente en azufre elemental.

55

60

luego a un tratamiento ulterior a temperaturas moderadamente altas, de unos 600° C., en presencia de catalizadores como beuxita, con lo cual tanto los productos sulfurosos secundarios como el monóxido carbónico también existente reaccionan con el bióxido sulfúrico adn existente en el gas de escape, o conducido a él desde fuera o con ambas, convirtiéndose todo el azufre existente en azufre elemental.

65

Pero trabajando de este modo se suscitan notables dificultades, ya que para convertir completamente en la forma elemental el azufre existente en forma de SO_2 en el gas que se elabora, es necesario que el bióxido

70

xido sulfúrico contenido en el gas residual del proceso de reducción en el tratamiento catalítico posterior, y el conducido a él adicionalmente, o uno de ellos, exista en proporción perfectamente definida con la cantidad y clase de los productos secundarios obtenidos en el proceso de reducción, como CS_2 , COS y CO, y que, a consecuencia de ello, la posibilidad práctica de realizar este procedimiento dependa en absoluto de que se pueda conseguir permanentemente un gas residual del proceso de reducción con la proporción exacta, correspondiente al re-

75



quisito mencionado, entre los productos secundarios y el SO_2 sobrante. Pero los experimentos han demostrado que si se emplea una capa de combustible de poca altura, el

80

contenido en bióxido sulfúrico del gas que sale del horno de reducción, debido a las continuadas modificaciones de la longitud o altura de la capa de combustible, modificaciones relativamente notables en relación con la escasa altura de la misma, y debidas a la combustión conti-

85

nuada del carbón, así como a la carga periódica de nuevo combustible que la misma hace necesaria, se modifica continuamente de tal manera que, para conseguir con seguridad y constantemente una transformación completa del

90

azufre existente en azufre elemental en el tratamiento ulterior, sería necesario regular continuamente de nuevo la velocidad de paso del gas por el combustible y acomodarla cada vez al tiro del horno; o bien, según el contenido constantemente variable del gas residual en SO_2 ,

95

conducir al gas el SO_2 que le falta en cantidad siempre variable, o si el contenido del gas en SO_2 es demasiado alto, dejarlo perder con el mismo. Estas dificultades que ya por sí solas hacen imposible un trabajo práctico

uniforme cuando se emplea un gas residual de contenido
constantemente uniforme en SO_2 , aumentan aún más cuando,
100 como ocurre con frecuencia, hay que elaborar gases de con-
tenido variable en bióxido sulfúrico.

En consciente contraste con el procedimiento
mencionado, que adolece de los citados inconvenientes,
y se encamina a convertir lo más ampliamente posible el
105 carbono en bióxido carbónico, o bien a la mayor formación
posible de monóxido carbónico, el procedimiento del in-
vento se basa en la idea de calcular las condiciones de
trabajo en la reducción del SO_2 o gas que lo contenga de
tal manera que en el generador empleado se produzca un
110 estado intermedio entre las citadas formas de trabajo,



evitando por una parte condiciones de temperatura y capas
de combustible de la altura en que se realiza la trans-
formación con formación predominante de monóxido carbó-
nico, y el azufre formado primariamente está expuesto en
115 gran medida a transformarse en productos secundarios per-
turbadores debidos a la influencia del carbono en exceso,
y, por otra parte, con renuncia a que el gas residual con-
tenga SO_2 en exceso y a velocidades moderadas de gas, em-
pleando capas de combustible de una altura que rebase la
120 escasa necesaria para formar sólo bióxido carbónico pre-
cisamente en tal medida que no puedan tampoco aparecer
perturbaciones de la clase mencionada por las oscilacio-
nes de la altura del combustible determinadas por la com-
bustión continua y la inevitable nueva carga periódica
125 del mismo.

Sorprendentemente se ha descubierto que de és-
te modo el proceso de reducción puede dirigirse de tal
manera que en el gas residual del mismo, sin apreciable

130



formación de otros productos secundarios sulfurosos, la proporción de COS más CO con la cantidad del bióxido sulfúrico formado conserve constantemente el mismo valor, independiente de las inevitables oscilaciones de la altura de la capa de combustible; valor cuya magnitud absoluta depende en cada caso de las restantes condiciones de trabajo, por ejemplo, del contenido en SO₂ del gas que se elabora.

135

Por tanto el procedimiento del invento se caracteriza por el empleo simultáneo de las siguientes medidas.

140

Páso del gas por un horno de pozo cargado de carbón, de coque o de otro reductor sólido que contenga carbono, impulsado a modo de un generador sin caldeo exterior, empleando una capa de combustible de tal altura y con tal regulación de la velocidad de paso del gas por dicha capa, que el gas que sale de la misma no contenga ya prácticamente SO₂ y la temperatura del gas en su punto de salida del combustible no llegue a 800° C.

145

Si se emplea un pozo de horno vertical, el gas puede introducirse en el mismo de abajo arriba o de arriba a abajo, y en su caso el pozo del horno puede tener dirección oblicua u horizontal.

150

Debido a la proporción invariable, y en que prácticamente no influyen las inevitables oscilaciones de altura de la capa de combustible, entre la cantidad total del COS y CO existentes en el gas residual del proceso de reducción y el CO₂ existente según la fórmula,

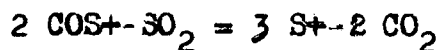
155

$$\frac{\text{COS} + \text{CO}}{\text{CO}_2} = C,$$

es posible según el invento, transformar sin residuos el

160

COS y CO contenidos en el gas residual, por la continuada adición uniforme de la cantidad de SO₂ correspondiente a la de ellos, en el subsiguiente tratamiento catalítico del gas, según las ecuaciones,



165

transformando en azufre elemental todo el azufre existente en la mezcla de gases y conducido a la misma.



En vez de mezclar el SO₂ necesario para el tratamiento ulterior con el gas residual del proceso de reducción antes de conducirlo a la cámara destinada a dicho

170

tratamiento, se lo puede conducir total o parcialmente al mismo tiempo que dicho gas a otros lugares que éste en la cámara de tratamiento ulterior. Puede conducirse el SO₂ como tal, o, por ejemplo, como gas residual que lo contenga, por uno de los procedimientos de enriquecimiento conocidos, por ejemplo, como puede obtenerse

175

en forma prácticamente pura pasando por un proceso de absorción, o también en forma de un gas que contenga SO₂, por ejemplo, un gas de calcinación.

180

Aunque en la forma descrita pueden trabajarse con buen resultado incluso gases con escaso contenido de SO₂, por ejemplo, gases de calcinación, en general es preferible emplear gases de alto contenido en SO₂, como los que pueden obtenerse, por ejemplo, enriqueciendo el contenido de gases pobres en él, por procedimientos conocidos, o bien emplear SO₂ más o menos libre de gases extraños, como el que se puede obtener de gases residuales

185

pobres en SO₂, con especial ventaja, en los procedimientos de absorción descritos, por ejemplo, en la patente alemana 557.723, en las patentes españolas 134.004 y

190

137.614, así como en la patente alemana 645.879, que trabajan con agua como absorbente empleando mezclas de bases orgánicas como toluidinas o xilidinas.

195

Empleando mezclas de gases que contengan además del bióxido sulfúrico, cierta cantidad de oxígeno, por ejemplo en forma de aire o de aire enriquecido en oxígeno, el calor que se forma en la capa del carbón por la combustión del oxígeno puede ser suficiente para mantener la temperatura de transformación en la zona de combustión. Empleando gases que no contengan una cantidad de oxígeno suficiente al efecto, y especialmente empleando

200



bióxido sulfúrico puro, hay que cuidar de hacer pasar calor adicional por el gas. Esto puede hacerse, o bien calentando el gas antes de su entrada en la cámara de reducción, correspondiendo a la necesidad de calor existente,

205

o bien puede hacerse, por ejemplo, por intercambio térmico con los gases del proceso de reducción, o bien añadiendo oxígeno, por ejemplo, en forma de aire, o de aire enriquecido en oxígeno, al gas antes de introducirlo en el horno de reducción, en cantidad tal que el calor que

210

falta sea producido por la combustión de la cantidad de carbón correspondiente al oxígeno existente. También puede conseguirse de las dos maneras citadas a un tiempo

215

la conducción de calor que pueda ser necesaria. Pero en todos los casos la cantidad de calor a emplear por combustión adicional de oxígeno es, en el procedimiento del invento, mucho menor que en el procedimiento conocido, encaminado a la oxidación predominante del carbono para formar monóxido carbónico.

220

En la realización del invento puede procederse por ejemplo, de manera que por medio de una capa de coque,

225

carbón o similares, de altura o longitud adecuadas, y limitadas, contenida en un horno de pozo, después de calentar previamente la misma a una temperatura suficiente para iniciar la reducción del SO_2 , por ejemplo, por el conocido soplo de aire caliente, se conduzca una mezcla de gas que contenga bióxido sulfúrico, o éste mismo puro, a velocidad limitada, de manera que el gas de escape no contenga ya SO_2 y cuidando de hacer pasar por dicho gas el calor adicional que pueda ser necesario. De este modo

230

se forma en la capa de combustible una zona de combustión cuya temperatura es de unos $1000-1200^\circ C.$, mientras en el gas de escape se establece la proporción $\frac{COS + CO}{CO_2}$ en un valor determinado dependiente de las demás condiciones de trabajo de cada caso particular; vabr

235



en que no influyen las variaciones periódicas de altura de la capa de carbón inevitables en el funcionamiento, siempre que según el invento se dé a la capa de carbón recorrida por el gas tal altura que la temperatura en el punto en que el gas sale del carbón permanezca siempre inferior a $800^\circ C.$

240

El gas de escape, que también puede hacerse pasar por un aparato de intercambio térmico para calentar previamente el gas introducido, se somete, - en su caso una vez separado el azufre elemental ya contenido en él-, después de introducir o mientras se introduce la cantidad de SO_2 ajustada al contenido uniforme del gas en COS, al tratamiento posterior en presencia de un catalizador como bauxita, por ejemplo, a temperaturas superiores a la de fusión del azufre, hasta unos $700^\circ C.$

245

250

Debido a la composición constantemente uniforme del gas, al introducir después el bióxido sulfúrico o



1937

gas que lo contenga necesarios para la reacción con los productos sulfurosos secundarios y el monóxido carbónico existente en el gas, desaparece la necesidad, tan perturbadora en los procedimientos conocidos, de acomodar, a cada pequeña variación de la altura de la capa del carbón o de la composición del gas residual, la cantidad del SO_2 introducido a dicha variación. Por el contrario, basta, después de regular una vez la cantidad de SO_2 que se ha comprobado acertada o ventajosa para introducirla por unidad de tiempo, hacer una introducción uniforme en la misma proporción de cantidad, con lo cual se asegura un resultado siempre uniforme con un servicio de la instalación extraordinariamente simplificado.

255

260

265

Es especialmente digno de mención y sorprendente que, en tal caso, la composición del gas residual del proceso de reducción obtenido al trabajar en la forma descrita, según han demostrado los experimentos, no corresponde al equilibrio averiguado en el laboratorio empleando calefacción exterior para el campo de temperatura de la zona de combustión.

270

Sobre los procedimientos conocidos el del invento ofrece, entre otras, las siguientes ventajas:

275

Sobre el procedimiento basado sobre la reducción predominante del oxígeno existente hasta bióxido carbónico, tiene la ventaja de una dirección más cómoda y segura del funcionamiento, debido a la invariabilidad de la composición del gas que sale del horno de reducción, incluso cuando oscila el contenido en bióxido sulfúrico de un gas de partida empleado, y además se suprime la necesidad de acomodar constantemente la cantidad de SO_2 que se introduce a la composición del gas residual del proce-

280

285

so de reducción, que es variable en los procedimientos conocidos. Además, sobre el conocido procedimiento que se basa en la reducción predominante del oxígeno existente a monóxido carbónico, tiene la ventaja del menor consumo de calor y menor gasto en carbón de reducción, así como de una disminución considerable de la cantidad de productos secundarios sulfurosos no deseados.

290



Además, sobre el procedimiento que hace pasar el gas por la capa de combustible a tal velocidad que en el gas quede aún SO_2 , tiene la ventaja de que se reduce la cantidad de gas que pasa por el generador, ya que el bióxido sulfúrico necesario no se añade hasta después de la cámara de reducción. Además, por la misma razón, se reduce la cantidad del polvo arrastrado por el gas residual del horno de reducción polvo que se separa del gas en forma adecuada antes del tratamiento posterior pasando por catalizadores. Sobre los conocidos procedimientos

295

300

que trabajan con menor altura de la capa de combustible, tiene la ventaja de que, debido a la mayor altura de dicha capa, el combustible se calienta previamente con amplitud, antes de llegar a la zona de combustión propiamente dicha. Resulta de ello una reducción correspondiente de la temperatura del gas que sale de la cámara de reducción. Esto, a su vez, determina que no sea necesario enfriar dicho gas antes de su tratamiento posterior en catalizadores, que se ha de realizar a temperatura relativamente baja.

305

310

EJEMPLOS.

1º. - A una instalación de obtención de azufre compuesta de un generador de calcinación giratorio con un diámetro interior de 50 cm. con carga de coque, y los si-

315

güentes aparatos montados unostras otros: cámara catalizadora llena de piritas calcinadas, que contenía hierro, cambiador térmico y condensador de azufre, se condujeron en dos ensayos paralelos a y b por minuto 0.72 m^3 . normales, de gas de bióxido sulfúrico al 100%, que previamente se había calentado por intercambio térmico con el gas residual

320

del generador a unos $350 - 400^\circ \text{ C}$. En el generador recorrió el gas de abajo arriba una capa de coque en ascuas y se redujo a temperaturas entre 900 y 1200° C . El gas de reducción llegó después al catalizador, donde los productos formados en reacciones secundarias, principalmente oxisulfuro de carbono y óxido carbónico, se convirtieron a una

325



temperatura entre 600 y 700° C ., por el bióxido sulfúrico aún existente (ensayo a) o añadido (ensayo b) en azufre elemental en forma de vapor y ácido carbónico. En el cambiador térmico montado a continuación se enfrió el gas a

330

300° C , para lo cual se utilizó el calor para calentar el gas conducido al generador. Del cambiador térmico llegó el gas sulfuroso al condensador en el cual se condensó el azufre en forma líquida.

335

Ensayo a. La altura de la capa de coque colocada sobre una capa de escorias de 20 cm ., alcanzó a 35 cm . Cada 30 minutos se añadieron al generador 20 kg . de coque para reemplazar lo quemado. El gas de reducción, que salía del generador a una temperatura de $800-880^\circ \text{ C}$, contenía, además de ácido carbónico, oxisulfuro de carbono y óxido carbónico, bióxido sulfúrico no reducido. El

340

siguiente cuadro muestra a intervalos de cinco minutos la composición del gas de reducción a la salida del generador (epígrafe "salida del generador") y a la salida de la cámara de catalización (epígrafe "salida del ca-

345

talizador");



Minutos después	CO ₂	COS	CO	SO ₂
de echar coque	%	%	%	%

Salida del generador	76.0	15.4	4.4	3.5
----------------------	------	------	-----	-----

Salida del catalizador	88.5	9.9	1.3	0
------------------------	------	-----	-----	---

350

15 Salida del generador	78.6	11.3	2.8	7.1
-------------------------	------	------	-----	-----

Salida del catalizador	97.2	1.2	0	0.9
------------------------	------	-----	---	-----

20 Salida del generador	78.1	9.3	2.1	10.2
-------------------------	------	-----	-----	------

Salida del catalizador	94.4	0.44	0	5.4
------------------------	------	------	---	-----

25 Salida del generador	74.4	8.5	0	15.1
-------------------------	------	-----	---	------

355

Salida del catalizador	89.5	0.3	0	10.2
------------------------	------	-----	---	------

5 minutos después de Salida del generador	75.2	13.7	5.4	5.7
5 minutos después de Salida del catalizador	89.8	8.7	0.8	0.7

360

Dadas las fuertes oscilaciones de la composición del gas de reducción que se ven en el cuadro anterior, especialmente después de cada carga de coque, no era posible una dosificación del bióxido sulfúrico necesario para la transformación en el catalizador. El gas definitivo contenía, por tanto, siempre cantidades considerables y variables de combinaciones de azufre no condensables, tan pronto oxisulfuro de carbono como bióxido sulfúrico.

365

370

Ensayo b.— En igualdad de las demás condiciones se aumentó la altura de la capa de carbón colocada sobre la capa de escorias a 50, 90 y 140 cm. El gas de reducción salió del generador a una temperatura de 650-750° C., estaba prácticamente libre de bióxido sulfúrico, y contenía, independientemente de lo quemado y de la nueva

325



carga de coque, o sea de las oscilaciones de la altura de la capa de coque, siempre el mismo tanto por ciento de ~~de~~ ¹⁰³⁷ $\text{COS} + \text{CO}$. Antes de la entrada en el catalizador se mezcló con el gas de reducción la cantidad de bióxido sulfúrico necesaria para la transformación del oxisulfuro de carbono y del óxido carbónico, siendo de unos 0.01 m^3 normales de bióxido sulfúrico por minuto. La composición del gas a la salida del generador y del catalizador se ve en el siguiente cuadro:

385	Capa de coque cm.	CO_2 %	COS %	CO %	SO_2 %	$\text{COS} + \text{CO}$ %	$\frac{\text{COS} + \text{CO}}{\text{CO}_2}$
	50 Salida del generador	74.5	19.8	4.9	0.8	24.7	0.33
	Salida del catalizador	98.4	0.5	0	1.1		
	90 Salida del generador	75.0	18.1	6.9	0	25.1	0.34
	Salida del catalizador	97.9	1.3	0	0.8		
390	140 Salida del generador	73.5	18.6	7.1	0.4	25.7	0.35
	Salida del catalizador	98.9	0.4	0	0.7		

Al paso que en el ensayo a el contenido de combinaciones de azufre no condensables del gas definitivo oscilaba entre 9.9 vol. % y 0.3 vol. % COS , y de 0 vol. % a 10.2 vol % de SO_2 , el trabajo según el ensayo b permitió obtener un gas definitivo de contenido muy escaso en combinaciones de azufre no condensables.

395

400

2 - A igualdad de las restantes condiciones indicadas en el ejemplo 1, ensayo b, 1.4 m^3 normales de un gas compuesto de 50% de SO_2 y 50% de aire, se sometieron por minuto y sin calentamiento previo al proceso de reducción con diferentes alturas de la capa de coque. Por encima de una altura de 40 cm. de dicha capa se pro-

405



dujo un gas de reducción que, con independencia de las
 posteriores elevaciones hasta 2 m. de la capa de coque,
 tenía también un contenido constante de $\text{COS} + \text{CO}$. La
 suma de $\text{COS} + \text{CO}$ existente en el gas alcanzó en todos los
 casos, por unas 41 partes de volumen CO_2 a unas 22 par-
 tes. El factor $\frac{\text{COS} + \text{CO}}{\text{CO}_2}$ alcanzó, pues, a 0.54 frente
 a 0.33 en el ejemplo i, ensayo b. También aquí fué posi-
 ble, inyectando constantemente SO_2 nuevo en el cataliza-
 dor, obtener un gas definitivo en el cual la suma de SO_2
 + COS no revasó de 2 vol. %.

410

Esta solicitud, que corresponde a la presenta-
 da en Alemania, el 10 de agosto de 1936, bajo el número
 135.402 IV b/12 i, se acoge a los beneficios del artícu-
 lo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

415

-o- N o t a -o-

420

Los puntos de invención propia y nueva que se
 presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE
 años, son los siguientes:

425

1º. - Un procedimiento para obtener azufre ele-
 mental de bióxido sulfúrico o gases que lo contengan por
 reducción con carbón, coque u otra sustancia sólida que
 contenga carbono; caracterizado por que el gas SO_2 o que
 lo contiene se conduce a un horno que trabaja sin calefacción
 exterior a manera de un generador, y se hace pasar por
 una capa de combustible de tal longitud o altura y a tal
 velocidad que en el gas de salida prácticamente no hay
 bióxido sulfúrico, y cuya temperatura medida en el lugar
 en que sale del combustible, no llega a 800°C ., y por
 que luego, en la forma ya conocida, se conduce al gas de

430

435



salida la cantidad de bióxido sulfúrico necesaria para hacer pasar el azufre aún contenido en él a la forma elemental, con simultánea oxidación del CO existente en CO₂, y la mezcla de gases así obtenida se somete a un tratamiento ulterior en catalizadores a una temperatura que conviene sea superior al punto de fusión del azufre, hasta unos 700° C.

440

2º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º., caracterizado por que para producir el calor adicional aún necesario para hacer la reducción sin calentar por fuera la cámara de la misma, se introduce en el horno de reducción oxígeno, por ejemplo en forma de aire, al mismo tiempo que el bióxido sulfúrico o gas que lo contenga o mezclado con éste.

445

3º. - Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º y 2º., caracterizado por que para realizar la transformación sin calentar por fuera la cámara de reducción se conduce el calor que pueda ser necesario calentando el gas antes de su entrada en dicha cámara, con preferencia por intercambio térmico con el gas residual del proceso de reducción.

450

4º. - Un procedimiento para obtener azufre elemental de bióxido sulfúrico y gases que lo contengan.

455

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas por una sola cara.

460

Madrid, 10 de agosto de 1937.

P.
Alberto de Eizabur

Don J. J. J.