

229 292

P - 14.697

12 SEP. 1956

H 4.42554.

12S



229292

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 THE NEW JERSEY ZINC COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 160 Front Street, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR BIOXIDO DE SILICIO FINAMENTE DIVIDIDO".

- o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o - o -

5 Este invento se refiere a la producción de dióxido de silicio en estado de fina división, y, más especialmente, a la producción de dióxido de silicio en una forma que es particularmente útil como agente reforzador del caucho.

Se ha prestado mucha atención al empleo de la sílice finamente dividida como uno de los agentes reforzadores del caucho. La sílice puede compararse favorablemente con las propiedades de gran volumen



5 del negro de humo a causa de que su peso específico oscila entre 2,0 y 2,4 en tanto que el peso específico del negro de humo varía entre 1,8 y 2,1. A este respecto, la sílice supera a los mejores agentes reforzadores blancos hasta ahora utilizados para el caucho, como son el dióxido de titanio y el óxido de cinc que tienen pesos específicos aproximados de 3,9 y 5,6 respectivamente. Puesto que la sílice es superior a estos otros pigmentos blancos por lo que se aproxima a las propiedades del negro de humo convenientes para ser mezclado con el caucho, la sílice finamente dividida es considerada actualmente y en general, como el más prometedor de los agentes no negros, reforzadores del caucho. La sílice finamente dividida tiene, naturalmente, muchos otros usos, incluyendo su empleo como carga de plásticos y como agentes para espesar pinturas y grasas.

10

15

El interés despertado por la sílice en estado de fina división, ha dado por resultado el desarrollo de operaciones en escala comercial para la fabricación de tal producto. En general, estas operaciones pueden ser clasificadas en procedimientos secos y procedimientos húmedos. Los procedimientos húmedos llevan consigo una desventaja inherente, debida al problema de la eliminación del agua de la sílice finamente dividida y este secado se hace especialmente difícil a causa de la pronunciada tendencia que tiene la sílice a conservar la humedad adsorbida. El procedimiento seco, encontrado

20

25



hasta el día como el más adecuado para una operación en  
escala comercial, ha sido el de quemar en el aire tetra-  
cloruro de silicio para obtener dióxido de silicio. Aun-  
que este último procedimiento es eficaz y produce sílice  
5 finamente dividida, la sílice obtenida de esta manera  
ha presentado la incómoda tendencia a formar depósitos  
en las superficies y orificios del equipo de combustión.  
Se han hecho algunos intentos para vaporizar la arena y  
condensar después estos vapores en forma de sílice fina-  
10 mente dividida pero la temperatura excesivamente elevada,  
exigida para este fin y los problemas planteados por el  
costoso equipo, han impedido el desarrollo comercial de  
semejante procedimiento.

Nosotros hemos encontrado ahora que puede  
15 producirse sílice finamente dividida quemando sulfuro de  
silicio en el aire y que el dióxido de silicio finamente  
dividido resultante, presenta una tendencia notablemente  
escasa a formar depósitos en el horno de combustión. De  
acuerdo con ello, nuestro nuevo método de producir dióxido  
20 de silicio finamente dividido, consiste en introducir va-  
pores de sulfuro de silicio en una cámara caliente de com-  
bustión, alimentar la cámara de combustión con aire para  
mantener la combustión y recuperar las partículas sólidas  
resultantes de dióxido de silicio, finamente divididas.  
25 Este dióxido de silicio, además de tener un tamaño de par-  
tículas que oscila entre 0,01 y 0,1 micras, aproxima-  
mente, se caracteriza, en general, por un contenido apro-



ximado de 0,1 a 2% en peso de materias adsorbidas que contienen azufre, expresado en 8, si bien, como aquí se describe más adelante, el procedimiento puede ser variado o suplementado, para producir bien una sílice que contenga hasta un 5%, aproximadamente, en peso de azufre en forma de esta sustancia adsorbida que contiene azufre o una sílice libre, sustancialmente, de la sustancia que contiene azufre. Esta nueva característica hace especialmente útil al producto como agente reforzador del caucho. En la actual práctica recomendada del invento, el sulfuro de silicio, que es convertido en dióxido de silicio por el procedimiento de nuestro invento, es producido por cualquiera de los varios procedimientos existentes para obtener sulfuro de silicio, bien en estado sólido o en estado de vapor. En todos los casos, como el sulfuro de silicio es lo suficientemente volátil para permitir su alejamiento de la zona de reacción sin que sufra contaminación de importancia por otros productos de la reacción, es posible, de acuerdo con el invento, obtener un dióxido de silicio sustancialmente exento de contaminantes indeseables. Tanto en el caso de que los vapores de sulfuro de silicio sean evacuados directamente de una zona de reacción a elevada temperatura como cuando son obtenidos calentando un producto de reacción que contenga sulfuro de silicio sólido, los vapores resultantes de sulfuro de silicio son introducidos directamente en una cámara de combustión en donde son conver-



tidos en partículas finamente divididas de dióxido de silicio. El dióxido de silicio puede ser separado fácilmente de los productos gaseosos de la combustión mediante filtros de saco o por precipitación electrostática.

5 Los gases resultantes de esta operación de separación contienen considerable proporción de dióxido de azufre recuperable.

Para la producción de sulfuro de silicio se conoce una gran variedad de procedimientos. Para este fin, la fuente de silicio más interesante desde el punto de vista económico, es la arena silíceo que es, predominantemente, dióxido de silicio. Sin embargo, el ferrosilicio es una fuente ventajosa de silicio porque hace posible el empleo de una temperatura de reacción algo más

10 baja en su conversión en sulfuro de silicio. Las fuentes de azufre para la reacción incluyen el azufre elemental, la pirrotita, pirita, bisulfuro de carbono, hidrógeno sulfurado y dióxido de azufre. Por ejemplo, la sílice, ventajosamente en forma de arena, puede ser hecha reaccionar

15 a elevadas temperaturas, con carbón y cualquiera de las fuentes de azufre antes mencionadas, dando por resultado la formación de sulfuro de silicio.

El ferrosilicio puede hacerse reaccionar con pirrotita, pirita o sulfuro de hidrógeno con producción directa resultante de sulfuro de silicio.

25

De los diversos procedimientos antes mencionados para producir sulfuro de silicio, los más in-

229292

12 SE



teressantes desde el punto de vista económico, son aquellos que implican la reacción entre la arena, el carbón y la pirrotita o el azufre. El primero de estos procedimientos, que supone la reacción entre la arena, el carbón y la pirrotita, exige emplear una temperatura de reacción de 1400° a 1600°C aproximadamente. La reacción se desarrolla satisfactoriamente a temperaturas comprendidas entre los 1400° y los 1500°C, cuando se hace uso de un gas de barrido inerte, como el nitrógeno, para arrastrar fuera de la zona de reacción el sulfuro de silicio (favoreciendo de este modo la terminación de la reacción) pero se han obtenido buenos resultados sin el empleo de semejante gas de arrastre cuando se han utilizado temperaturas de reacción más próximas a los 1600°C. El sulfuro de silicio producido en esta reacción, cuando se quema después para formar dióxido de silicio según nuestro invento, da una sílice finamente dividida que contiene algo de polvo de carbón y algunas motas de compuestos de hierro. Un análisis químico típico del dióxido de silicio preparado de esta manera da 87,1% de  $\text{SiO}_2$ ; 1,6% de S; 0,7% de Fe; 0,2% de C y aproximadamente, 9% de agua absorbida. Cuando en el procedimiento antes mencionado se sustituye la pirrotita por azufre, mejora mucho el calor de la sílice por cuanto está sustancialmente exenta de compuestos de hierro. El contacto entre el vapor de azufre y la sílice bruta (arena) es tan íntimo y eficaz que para obtener el sulfuro de silicio se precisa una temperatura algo



más baja. Ha de entenderse, sin embargo, que la práctica de nuestro invento no está limitada o restringida a fuente alguna determinada o método de producción del sulfuro de silicio que ha de ser convertido posteriormente en silicio de acuerdo con nuestro invento.

Una cuidadosa investigación de todos los procedimientos conocidos para la producción de sulfuro de silicio, representados por los procedimientos aquí descritos anteriormente, ha demostrado que el sulfuro obtenido es, por lo general, una mezcla de sulfuros que incluye el monosulfuro de silicio ( $\text{SiS}$ ), el disulfuro de silicio ( $\text{SiS}_2$ ), y el oxisulfuro de silicio ( $\text{SiOS}$ ). Todas estas formas de sulfuro de silicio pueden ser volatilizadas y son convertidas en dióxido de silicio finamente dividido por el procedimiento de nuestro invento. Por lo tanto, la expresión "sulfuro de silicio" tal como aquí y en las reivindicaciones la empleamos, debe entenderse que comprende el monosulfuro de silicio, el disulfuro de silicio, el oxisulfuro de silicio y las mezclas de estos sulfuros.

El sulfuro de silicio que se quema en el aire, de acuerdo con nuestro invento, es introducido en estado de vapor en la cámara de combustión. Cuando el sulfuro de silicio ha sido obtenido en operación aparte y solo se dispone del mismo en estado sólido, es calentado en cualquiera de los hornos o compartimentos adecuados capaces de transformar en vapor el material sólido. Por el contrario, cuando el sulfuro de silicio se prepara en una



operación que forma parte integrante de la posterior conversión del sulfuro en óxido, hemos visto que es ventajoso situar, una al lado de otra, la zona de reacción productora de sulfuro y la zona de combustión, de modo que los vapores de sulfuro de silicio puedan ser transferidos directamente de la zona de reacción a la zona de combustión sin pérdida excesiva de calor.

La combustión del vapor de sulfuro de silicio según el procedimiento de nuestro invento, tiene fácilmente lugar en una zona de combustión caliente alimentada con aire. Al iniciar la combustión hemos encontrado conveniente calentar la zona de combustión a una temperatura mínima de 900°C. aproximadamente y preferiblemente a una temperatura de 1000-1100°C, aproximadamente, con el fin de mantener el sulfuro de silicio en estado de vapor. La combustión del vapor de sulfuro de silicio en la atmósfera oxigenada de la zona de combustión desarrolla considerable cantidad de calor y por lo tanto, en una operación relativamente en gran escala, el calor de la combustión es suficiente para mantener la combustión deseada del sulfuro de silicio y su paso a dióxido de silicio en la zona de combustión. Aunque el empleo de un exceso de aire para la combustión parece tener poco efecto sobre el tamaño de las partículas de sílice, tal como se ha observado con el microscopio electrónico, el empleo de un exceso de aire aumenta el área superficial de las partículas, medida empleando el procedimiento convencional de adsorción de nitrógeno.

229292

12 SEP.



no.

Las partículas de dióxido de silicio formadas en el transcurso de la combustión del vapor de sulfuro de silicio son muy finas. El grado máximo de finura parece lograrse mediante el empleo de un exceso considerable de aire inyectado en el vapor ardiente de sulfuro de silicio para enfriar así y lo más rápidamente posible, los productos de la combustión pero no es esencial el empleo de un exceso de aire. Las partículas de dióxido de silicio producidas según el procedimiento de nuestro invento, oscilan en tamaño, entre 0,01 y 0,1 micras y mediante muestras y el método de adsorción de nitrógeno se ha comprobado que su área superficial varía de 50 a 120 metros cuadrados por gramo.

Estas partículas finamente divididas de dióxido de silicio pueden ser separadas fácilmente de los gases de la combustión mediante un precipitador electrostático. Aunque las partículas son más finas que los poros del tipo de tejido empleado como sacos colectores para el óxido de cinc, las partículas flocculan formando cadenas y por lo tanto son retenidas fácilmente por los filtros de saco corrientes. Esta flocculación se aprecia claramente en el dibujo que se acompaña, en el cual,

La figura 1 es una microfotografía electrónica, con un aumento de 16.000 diámetros del dióxido de silicio obtenido según el procedimiento de nuestro invento

y

229292

12 SEP



La figura 2 es una microfografía electrónica similar de otra muestra representativa de nuestro nuevo producto.

5 El dióxido de silicio obtenido por combustión del sulfuro de silicio, de acuerdo con nuestro invento, además de tener un tamaño apropiado para mezclarse con el caucho, tiene además la ventaja de contener una cantidad pequeña, pero significativa de una o más sustancias que contienen azufre. La naturaleza de estos compuestos  
10 varía algo según sea la naturaleza del procedimiento de preparación del sulfuro de silicio pero, en general, contienen sulfuro de silicio, dióxido de azufre, trióxido de azufre, bisulfuro de carbono, sulfuro de hierro y hasta azufre elemental. Prescindiendo de su identidad en un  
15 producto específico a base de dióxido de silicio producido de acuerdo con nuestro invento, por lo general están presentes en cantidad, calculada en azufre (S), que oscila entre 0,1% y 2%, aproximadamente y que llega a ser del 5%, aproximadamente, en peso del producto a base de  
20 dióxido de silicio. La presencia de esta cantidad de azufre pequeña pero significativa, tiene por efecto comunicar al caucho con el cual ha sido mezclado este producto a base de dióxido de silicio, una elasticidad y resistencia al envejecimiento notablemente mayores que los  
25 productos corrientes a base de dióxido de silicio. Este perfeccionamiento se aprecia claramente en los datos consignados más adelante en los cuadros I y II. Aunque

229292



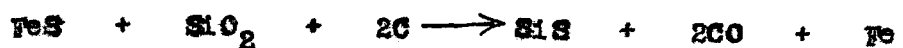
el material que contiene azufre es introducido con ventaja en la sílice debido a la naturaleza de nuestro nuevo procedimiento de obtención de la sílice, pueden conseguirse perfeccionamientos similares introduciendo estos materiales que contienen azufre a partir de una fuente extraña, en la sílice finamente dividida obtenida por los procedimientos acostumbrados. Sea que tales materiales que contienen azufre, de procedencia extraña, se empleen como fuente única o suplementaria de los mismos en nuestro nuevo producto a base de sílice, los materiales que contienen azufre no solo comprenden los mencionados anteriormente sino también varios materiales orgánicos que contienen azufre. Hemos comprobado, sin embargo, que el compuesto sulfurado puede ser eliminado en gran parte, volviendo a calentar el producto a base de dióxido de silicio para que se volatilicen y expulsen los compuestos de azufre o lavando el producto con agua o con cualquier otro disolvente de los materiales que contienen el azufre. De esta manera, el producto a base de dióxido de silicio puede ser obtenido, bien libre sustancialmente de materiales que contengan azufre, o, si este producto ha de ser utilizado en mezcla con el caucho, puede ser utilizado con ventaja tal como se produce.

La práctica del procedimiento de nuestro invento y la utilidad del producto obtenido por este procedimiento quedan ilustrados con el siguiente ejemplo específico. Una mezcla seca, íntima, de 57,3 partes de pi-

229292



rrótita, 24,5 partes de arena y 18,2 partes de carbón  
fué mojada con 5,9 partes de lejía residual de sulfito,  
siendo todas las partes en peso, como aglomerante. La  
mezcla húmeda fué convertida en bolitas empleando un  
5 procedimiento corriente, para obtener una mezcla de reac-  
ción que contenía, aproximadamente, un exceso del 50%  
de azufre y de carbón sobre las cantidades teóricas neces-  
rias para satisfacer la supuesta reacción:



10 Esta mezcla convertida en volitas, fué  
cargada a intervalos de 15 minutos en un horno de reac-  
ción mantenido a una temperatura de reacción de 1450°-  
1475°C, aproximadamente, por medio de una resistencia  
eléctrica espiral de grafito. Con el fin de lograr una  
15 regulación positiva del flujo del vapor de sulfuro de si-  
licio producido, se hizo pasar una corriente de nitró-  
geno puro y seco a través del horno de reacción con el fin  
de arrastrar los productos de la reacción; sulfuro de si-  
licio y monóxido de carbono. Estos productos de la reac-  
20 ción fueron introducidos directamente en un horno de com-  
bustión mantenido a la temperatura de unos 1050°C, me-  
diante una resistencia eléctrica de hilo arrollado. Se  
introdujo aire en el horno de combustión a razón de 4,6  
veces la cantidad teórica requerida para suministrar el  
25 oxígeno necesario para combinarse con el contenido en  
sulfuro de silicio y el contenido en monóxido de carbo-  
no de los productos de la reacción procedentes del horno.



Los productos de la combustión contienen partículas finamente divididas de dióxido de silicio, suspendidas en una mezcla de dióxido de azufre, dióxido de carbono, nitrógeno y aire no consumido. Estos productos de la combustión fueron pasados por un filtro de saco en donde quedaron arrastradas y retenidas las partículas sólidas de dióxido de silicio.

Se llevaron a cabo un cierto número de pruebas en las condiciones que quedan reseñadas y, colectivamente, dieron un producto a base de dióxido de silicio, finamente dividido, cuyas partículas variaban en tamaño entre 0,01 y 0,1 micras y que tenían los siguientes límites de constituyentes, determinados mediante análisis químicos:

$\text{SiO}_2$  87-89; S total 1,5-1,8%; Fe 0,25-1,0%; C, 0,1-0,3%; agua (desprendida a  $110^\circ$ ), 1,6-1,9%. La microfotografía electrónica representada por la figura 1 del dibujo que se acompaña, corresponde a una muestra representativa de este producto, con un aumento de 16.000 diámetros. En esta microfotografía electrónica, en la que las partículas de dióxido de silicio tienen color blanco y el fondo es negro, se aprecia claramente la floculación de las partículas de dióxido de silicio en forma de "cadenas".

En el cuadro que sigue, se indica la eficacia del producto a base de dióxido de silicio obtenido por el procedimiento antes expuesto, como agente reforzador para el caucho natural. Los ensayos que figuran

229292 12 SEP



5 en este cuadro fueron llevados a cabo en las condiciones normales seguidas en la industria del caucho y fueron practicados empleando tres muestras distintas del pigmento de dióxido de silicio, correspondiendo una al pigmento producido como se acaba de describir y está representado en la figura 1, otra a la de un producto comercial existente en el mercado obtenido por vía húmeda y la tercera es de un producto comercial, que se encuentra en el mercado, obtenido por combustión del tetracloruro de silicio.

10

CUADRO IEnsayo normal de caucho natural que contiene  $\text{SiO}_2$ 

Origen del $\text{SiO}_2$	Tracción máxima Kg	Elongación máxima %	Rotura máxima Kg	Rebote %
De $\text{SiS}$	300	705	58	70
15 Via húmeda	288	690	60	46
De $\text{SiCl}_4$	220	675	46	48

20 Los datos de los ensayos contenidos en el cuadro I fueron obtenidos empleando períodos de vulcanización que, en cada caso, dieron lugar a valores máximos de tracción, alargamiento y resistencia a la rotura. Estos datos muestran la superioridad de rebote (elasticidad) del producto de caucho que contiene el dióxido de silicio del invento sobre los productos del caucho que contienen sílices firmemente divididas obtenidas por procedimientos diferentes.

25

229292

12 SEP.



La superioridad del envejecimiento del caucho compuesto con el dióxido de silicio obtenido por el procedimiento de nuestro invento sobre los productos similares compuestos con otras sílices finamente divi-  
 5 das que se encuentran en el comercio, está indicada en el cuadro II. Los datos contenidos en el cuadro II comparan los coeficientes máximos de tracción y elongación obtenidos después de envejecido el caucho compuesto du-  
 10 rante 24 horas a 100°C. prueba acreditada en la industria del caucho como demostrativa, por un proceso de aceleración, de las cualidades y características que se desarrollan durante el envejecimiento natural del caucho a largo plazo. En cada caso, se dan los resultados del  
 15 producto cuyo tiempo de vulcanización inicial dió los resultados máximos al final del periodo de envejecimiento.

CUADRO II

Ensayo después de envejecimiento durante 24 horas a 100°C

Origen del SiO <sub>2</sub>	Tracción máxima Kg	Elongación máxima %	% de retención	
			Tracción	Elongación
De SiS	211	635	70	91
Via húmeda	178	395	54	47
De SiCl <sub>4</sub>	161	385	76	53

Los datos contenidos en el Cuadro II demue-  
 25 stran claramente la superioridad del producto a base de

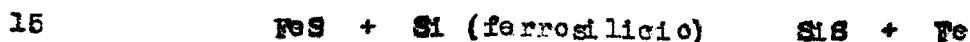
229292

125



dióxido de silicio de nuestro invento para obtener cualidades ópticas de envejecimiento en el caucho al que se adiciona el producto.

5 El hecho de que las propiedades y utilidad del producto dióxido de silicio obtenido como resultado de un procedimiento de nuestro invento, no dependen del origen del sulfuro de silicio, queda demostrado por el siguiente ejemplo. Una mezcla seca, íntima de 79,3 partes de pirrotita y 20,7 partes de ferrosilicio de 90%  
10 de riqueza fué humedecida con 1,0 partes en peso de lejía residual de sulfito como aglutinante, y después, la mezcla fué transformada en bolitas. El contenido en azufre de esta mezcla era justamente el teórico exigido para satisfacer la reacción supuesta:



La mezcla granulada fué cargada con intervalos de 10 minutos en un horno de reacción calentado eléctricamente y mantenido a una temperatura aproximada de 1150°C. Se hizo pasar nitrógeno puro y seco por el horno de reacción para  
20 arrastrar el vapor de sulfuro de silicio formado a un horno de combustión, adyacente, calentado eléctricamente y mantenido a una temperatura aproximada de 1050°C. El horno de combustión fué alimentado con una cantidad de aire cinco veces mayor que la teórica requerida para suministrar el oxígeno necesario para combinarse con el  
25 contenido en sulfuro de silicio de los gases que pasaban al horno de combustión. El dióxido de silicio producido,

229292

12 SEP 5



recogido en un filtro de saco y analizado dió 89,9% de  $\text{SiO}_2$  y 1,5% de azufre total. La medición de su área superficial fué hecha por un ensayo de adsorción de nitrógeno y resultó ser de 150 metros cuadrados por grano.

5 Mezclado con caucho natural y ensayado como antes queda descrito, se obtuvieron finalmente los mismos resultados superiores, sustancialmente, que los antes indicados en los cuadros I y II. La microfotografía electrónica de la figura 2, tomada con un aumento de 16.000 diámetros

10 muestra el tamaño y características de floculación de este producto de dióxido de silicio.

Se comprenderá que el producto de este invento, dotado de características especialmente convenientes como agente reforzador del caucho, es también

15 utilizable para todos los demás fines que requieran un pigmento estable en estado de fina división. El procedimiento de obtención de este producto, no solo es interesante desde el punto de vista económico a causa del bajo coste del material de partida (sulfuro de silicio), sino

20 también porque la transformación de sulfuro en dióxido no vé acompañada de una excesiva formación de depósitos o de la liberación de cloro, altamente corrosivo (o de cloruros) y es susceptible, además, de ser llevado a cabo a temperaturas de operación comercialmente aceptables.

25

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 27 de Junio

229292

125



de 1955 bajo el número 518.245, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

5

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

10

1ª. - El procedimiento para producir dióxido de silicio finamente dividido, que consiste en introducir vapor de sulfuro de silicio en una cámara de combustión caliente, suministrar a la cámara aire para mantener la combustión y recuperar de los productos gaseosos de la combustión las partículas sólidas finas resultantes de dióxido de silicio.

15

20

2ª. - El procedimiento para producir dióxido de silicio finamente dividido, que consiste en la formación de sulfuro de silicio en estado de vapor, introducir el vapor de sulfuro de silicio en una zona de combustión caliente, suministrar aire a la zona de combus-

229292



ción para mantener la combustión del sulfuro de silicio y recoger las partículas resultantes, en estado de fina división, del dióxido de silicio.

3<sup>a</sup>. - El procedimiento para producir dióxido de silicio finamente dividido, que consiste en introducir una corriente de vapor de sulfuro de silicio en una cámara de combustión mantenida a una temperatura aproximada de 900°C. por lo menos, suministrar a la cámara aire para mantener la combustión y recuperar de los productos gaseosos de la combustión, las partículas sólidas resultantes, en estado de fina división, de dióxido de silicio.

4<sup>a</sup>. - El procedimiento para producir dióxido de silicio finamente dividido, que consiste en la formación de sulfuro de silicio en estado de vapor, introducir el vapor de sulfuro de silicio en una zona de combustión mantenida a una temperatura aproximada de 1000°C. por lo menos, suministrar aire a la zona de combustión para mantener la combustión del sulfuro de silicio y recoger las partículas resultantes, finamente divididas, de dióxido de silicio.

5<sup>a</sup>. - El procedimiento para producir dióxido de silicio finamente dividido, que consiste en introducir una corriente de vapor de sulfuro de silicio en una cámara de combustión caliente, suministrar a la cámara un exceso múltiple de aire para mantener la combustión y recuperar de los productos gaseosos de la combustión



128

229292

las partículas resultantes, finamente divididas, de dióxido de silicio.

6º. - El procedimiento de producir dióxido de silicio finamente dividido, que consiste en la formación de sulfuro de silicio en estado de vapor, introducir el vapor de sulfuro de silicio en una zona de combustión caliente, suministrar un exceso múltiple de aire a la zona de combustión para mantener la combustión del sulfuro de silicio, y enfriar rápidamente los productos de la combustión y recoger las partículas resultantes, finamente divididas, de dióxido de silicio.

7º. - El procedimiento para producir dióxido de silicio en estado de fina división, que consiste en introducir una corriente de vapor de sulfuro de silicio en una cámara de combustión caliente, suministrar a la cámara aire para mantener la combustión, recuperar de los productos gaseosos de la combustión las partículas sólidas resultantes, finamente divididas, de dióxido de silicio y calentar el dióxido de silicio resultante para eliminar del mismo los compuestos de azufre que contiene.

8º. - El procedimiento para producir dióxido de silicio en estado de fina división, que consiste en introducir una corriente de vapor de sulfuro de silicio en una cámara de combustión caliente, suministrar a la cámara aire para mantener la combustión, recuperar de los productos gaseosos de la combustión las partículas sólidas resultantes, finamente divididas, de dióxido de

12 SE



229292

silicio y lavar con agua el dióxido de silicio resultante para eliminar del mismo los compuestos de azufre que contiene.

5 92. - Un procedimiento para producir dióxido de silicio finamente dividido.

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

10 Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 12 SEP, 1956

P. A.

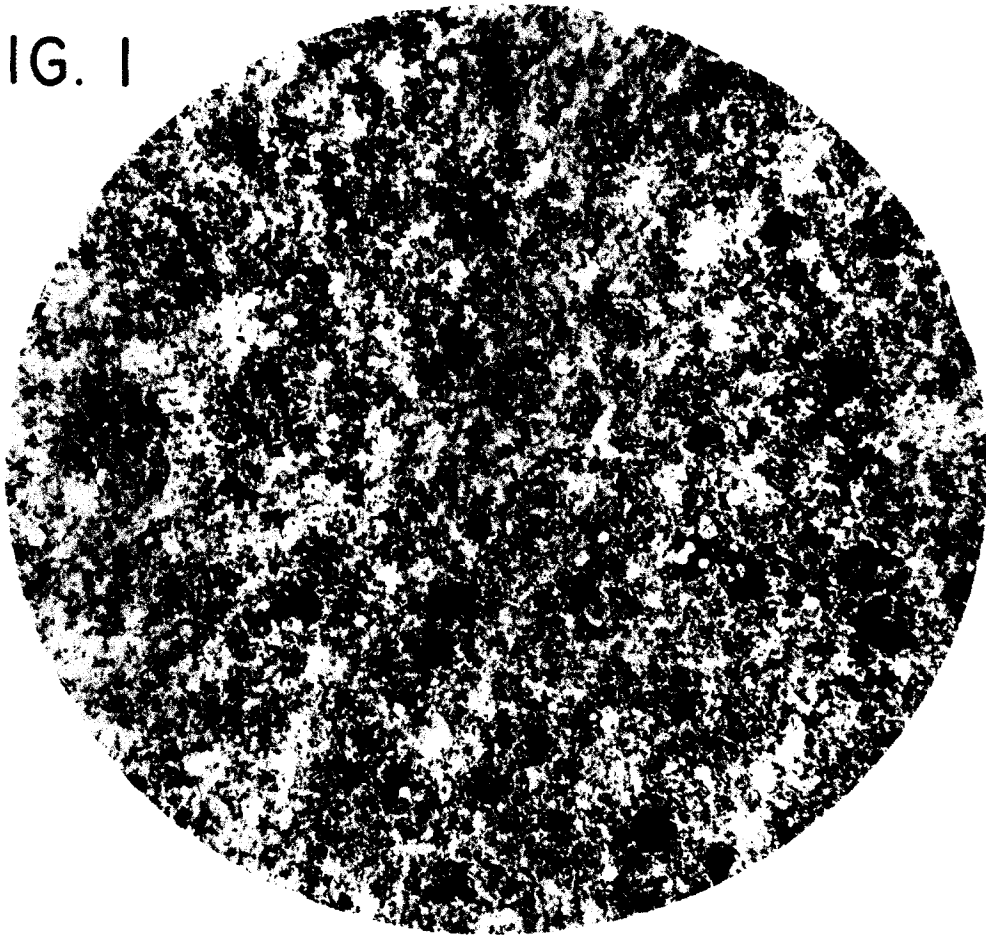
Alberto de Elzabura

DG/.

22899



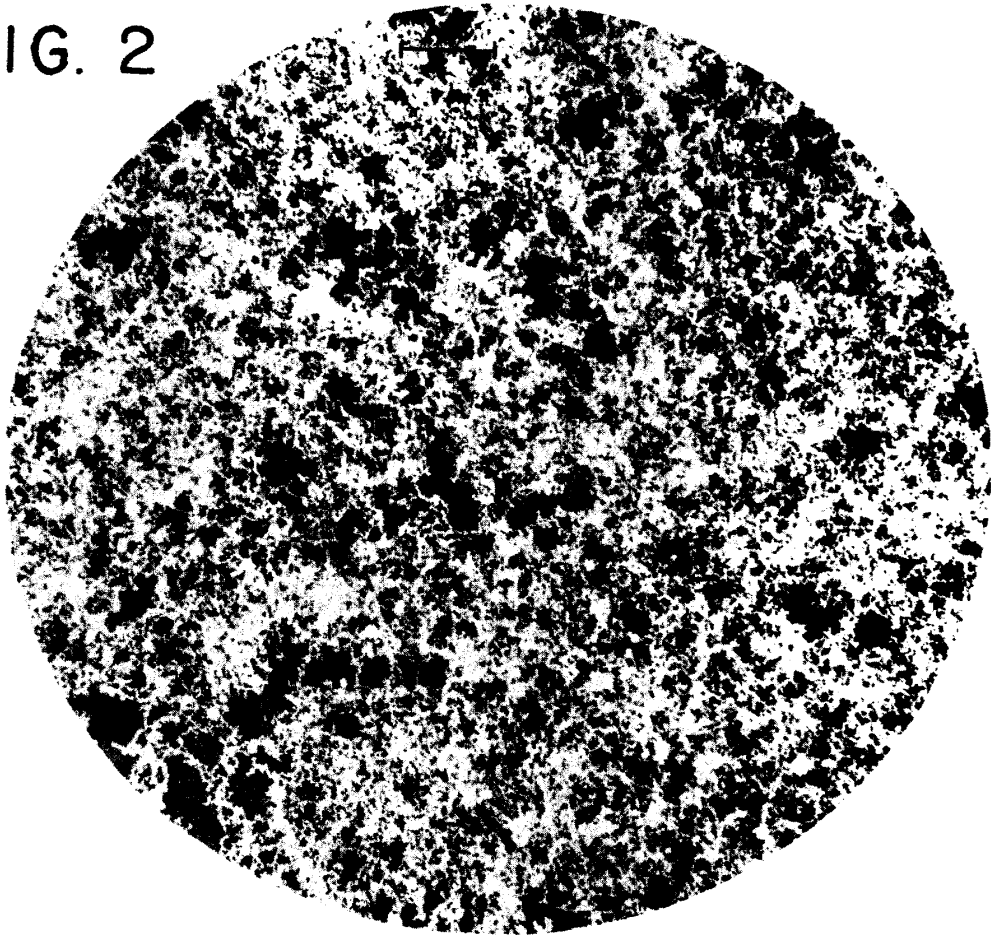
FIG. 1



*Handwritten signature or initials*



FIG. 2



*Handwritten signature or initials*