



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES	11	NUMERO	467017	10	AI
	21	FECHA DE PRESENTACION			

**PATENTE DE INVENCION**

39 PRIORIDADES: 40 NUMERO 780.218 864.161			42 FECHA 23-Marzo-1977 30-Dobre-1977			43 PAIS U.S.A. U.S.A.		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C09C			62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
54 TITULO DE LA INVENCION "PROCEDIMIENTO Y APARATO PERFECCIONADO PARA LA FABRICACION DE NEGRO DE CARBON EN HORNOS DE ACEITE".								
71 SOLICITANTE (S) La Compañia norteamericana CONTINENTAL CARBON COMPANY								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 4120 Southwest Freeway HOUSTON, TEXAS 77027 (U.S.A.)								
72 INVENTOR (ES) 1.- Karel R. Dahmen, holandés. 2.- John M. Clay, norteamericano.								
73 TITULAR (ES)								
74 REPRESENTANTE D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO S/Ref.: JRP:1k:188-1 N/Ref.: O.G. 33.712/PP								

Esta invención se refiere a la fabricación de negro de carbón por el proceso de horno de aceite pesado, y más particularmente al control de la estructura de las calidades de negro de carbón para carcacas por medio de la utilización de una turbulencia controlada cuantitativamente del aire de combustión introducido en el reactor.

Las patentes estadounidenses núms. 3.581.031 y 3.918.914 a nombre de Paul H. Johnson presentan una semejanza superficial con esta invención ya que están destinadas al uso de diferentes velocidades rotacionales de los gases de combustión calientes para variar la estructura del negro de carbón. Existen, no obstante, importantes diferencias: (1) Johnson indica que las velocidades incrementadas dan como resultado una estructura más baja, mientras que nosotros somos capaces de incrementar la estructura, bajo ciertas condiciones, mediante el uso de una turbulencia incrementada; (2) Johnson varía la velocidad rotacional de toda la corriente de los productos de combustión mientras que nosotros somos capaces de alcanzar los objetivos variando únicamente la turbulencia del aire de combustión entrante; (3) el aparato de Johnson es completamente diferente porque varía la velocidad de toda la corriente de los productos de combustión.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

Esta invención consiste en un método y aparato para controlar la estructura de las calidades para carcacas de los negros de carbón de hornos de aceite pesado arremolinando el aire de combustión a su entrada en la zona de combustión antes de ponerse en contacto con el combustible en el extremo aguas arriba del reactor, y controlando la relación de turbulencia del aire con el fin de controlar la estructu-

ra del negro de carbón.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista longitudinal, parcialmente en sección, del extremo aguas arriba de una forma apropiada de reactor para negro de carbón que incluye los medios preferidos para imprimir turbulencia al aire de combustión.

La figura 2 es una vista, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es un gráfico de la relación de turbulencia contra la absorción de aceite del negro de carbón, derivada a partir de una marcha de prueba.

#### DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Con referencia a la figura 1 se ha representado el extremo aguas arriba de un reactor apropiado de calidad para carcasas que comprende generalmente una carcasa cilíndrica 1, una placa frontal 3, el material refractario 5 que define la cámara de reacción 7, el quemador axial y el conjunto de inyección del material de alimentación 9. No se ha representado la porción aguas abajo del reactor porque su diseño específico no forma parte de esta invención.

El refractario 5 de la figura 1 define una sección divergente más bien rápidamente con la cámara o zona de reacción 7. Esta configuración no resulta crítica, y en algunos casos puede ser preferible utilizar una configuración que proporcione una divergencia más gradual.

El diámetro de la cámara de reacción 7 es en su mayor parte un asunto de elección, y son factibles diámetros de 634,99 a 1270 mm. e incluso mayores.

El aire de combustión es alimentado dentro de la carcasa preferiblemente hacia la porción aguas abajo de la -

- misma (no mostrada) y es pasado preferiblemente hacia el extremo aguas arriba a través del anillo 11 con el fin de precalentar el aire. El anillo 11 contiene preferentemente paletas enderezadoras 13 de modo que fluya el aire longitudinalmente al entrar en la cámara impelente 15. Podría usarse oxígeno o aire enriquecido con oxígeno en vez de aire. El tubo 14 es simplemente un respiradero, no esencial para la invención, para permitir que pase el aire a través del anillo 11 con fines de refrigeración cuando se interrumpe la producción.
10. Una pluralidad o cascada de paletas de turbulencia 17 están fijadas con las placas circulares 19 y 21 y cubren solamente parte de la cámara impelente 15. Un manguito cilíndrico axialmente movable sirve para controlar la cantidad de turbulencia impartida al aire de combustión haciendo que no
15. entre nada, parte, o la totalidad del aire en el reactor a través de la cascada de paletas de turbulencia. El manguito 23 es movable desde el exterior del reactor por medio de empuñaduras ajustables 25 (preferiblemente tres equiespaciadas a 120°) fijadas con la placa circular 27 que está fijada a
20. su vez con el manguito 23. Así pues, cuando se encuentra el manguito 23 en la posición cerrada representada por líneas de trazos continuos en la figura 1, se bloquea el flujo a través de las paletas de turbulencia y, en consecuencia, no existirá turbulencia del aire y la relación de turbulencia
25. será nula. Cuando se encuentra el manguito en la posición abierta mostrada por líneas de trazos interrumpidos, la turbulencia será máxima porque la totalidad del aire será empujada a través de la cascada de paletas de turbulencia 17 debido al hecho de que la porción 23a del manguito 23 está di-
30. mensionada para bloquear el flujo de aire constante cuando

se coloca con el fin de abrir completamente la cascada.

- No hay nada crítico con respecto al diseño del quemador ni el conjunto de inyección del material de alimentación 9, que pueden ser ubicados axialmente y en el centro como en la figura 1. Con referencia a la figura 1, que representa una disposición apropiada, el gas natural u otro combustible entra axialmente en el reactor como en la figura 1, sale por los agujeros 31 y es quemado por el aire de combustión. Serían también aceptables otros quemadores de gas o combustible líquido. Por ejemplo, como variante de la introducción axial del combustible, se puede introducir el combustible (gas o líquido) radialmente dentro del reactor a partir de una pluralidad de boquillas dirigidas hacia el interior desde la periferia exterior del reactor, en cuyo caso —
10. las boquillas serían alimentadas por tubos que penetran radialmente en el reactor inmediatamente por debajo de las paletas de turbulencia 17.

- La boquilla de material de alimentación (oculta — por el tubo del quemador 9 en la figura 1) puede ser una —
20. cualquiera de varios tipos tal como una boquilla atomizadora de presión o una boquilla atomizadora de aire (o vapor), por ejemplo por inyección axial a partir de una sola boquilla como se ha mostrado por 32 en el dibujo, o por inyección radial a partir de una pluralidad de boquillas dirigidas hacia el —
25. interior desde la periferia exterior del reactor o hacia el exterior a partir del eje del reactor hacia la periferia. — Aunque la boquilla de material de alimentación puede ser controlada por el tubo 9 como en la figura 1, puede extenderse más allá del extremo aguas abajo del tubo 9 si se desea con el —
30. fin de ajustar las propiedades del negro de carbón. Una ven-

taja de esta invención es que se puede producir negros de carbón de calidad para carcacas, de alta estructura, usando altas relaciones de turbulencia, sin necesidad de usar dispositivos especiales de inyección del material de alimentación tales como boquillas atomizadoras de alta presión de gran ángulo o boquillas atomizadoras de turbulencia de gran ángulo que son propensas a la formación de coque sobre la pared del reactor.

Otra ventaja de la invención es que se puede obtener bajas estructuras con poco o ningún aditivo del material de alimentación.

Aunque no es necesaria ni factible una explicación completa de la teoría de funcionamiento de esta invención, unos pocos principios de la misma sí son merecedores de explicación.

La tecnología de los "Chorros Confinados" muestra que los patrones aerodinámicos no sólo cambian al pasar de una entrada directa a una entrada arremolinada del aire sino que se producen cambios importantes en la expansión del patrón de entrada y en la fuerza así como en las dimensiones de los campos de flujo invertido cuando se cambia la relación de turbulencia. Véase H.L. Wu y N. Fricker, "An Investigation of the Behavior of Swirling Jet Flames in a Narrow Cylindrical Furnace," Capítulo IX de las Sesiones del Instituto Internacional de Investigación de la Combustión en Ijmiuden. La relación de turbulencia es un número adimensional, independiente de las cadenas de flujo y siempre que las condiciones reinantes dentro del generador de turbulencia sean isotérmicas sólo es dependiente del ajuste geométrico. Véase J. M. Beer y N.A. Chigier, "Combustion Aerodynamics," Sec

ción 5,2, Halsted Press División, John Wiley & Sons, Inc, — Nueva York.

Esta invención realiza especialmente tal control -  
cuantitativo de la relación de turbulencia. Suponiendo que -  
5. sea despreciable la variación en el número de Reynold, la re-  
lación de turbulencia "S" del aire que entra a través de la  
cascada de paletas 17 (con el manguito 23 en posición abier-  
ta) depende de las dimensiones geométricas.

$$10. \quad S = \frac{1}{1 - \psi} \frac{\tan. \delta}{1 \pm \tan. \delta \cdot \tan. (180/z)^2}$$

donde  $\psi = zt/2R_1 \cos \delta$

$\delta =$  ángulo de la paleta con el radio

$R_1 =$  radio del diámetro interior de la cascada de pa-  
letas, centímetros

15.  $t =$  espesor de las paletas, centímetros

$z =$  número de paletas.

#### EJEMPLOS

Los datos de la figura 3 fueron obtenidos en una -  
serie de ensayos usando un reactor, como el mostrado en las  
20. figuras 1 y 2, que tenía los siguientes parámetros:

$$\delta = 60^\circ$$

$$R_1 = 215,9 \text{ mm.}$$

$$t = 3,175 \text{ mm.}$$

$$z = 16$$

25.  $\psi = 0,0374.$

Cuando se encuentra el manguito 23 en la posición  
abierto (mostrada por líneas de trazos interrumpidos en la -  
figura 1), S es igual a 1,34. Para una posición parcialmente  
abierto,

$$30. \quad S = 1,34 \times \frac{As}{Af}$$

- en la que  $A_s$  es el área abierta para la entrada del aire de turbulencia y  $A_t$  es el área total abierta tanto para el aire de turbulencia como para el aire directo. Considerando que el área total  $A_t$  es fija para cualquier selección establecida de dimensiones,  $S$  es proporcional a  $A_s$  que es a su vez proporcional a la posición de la empuñadura 25, es decir la distancia  $L$  en la figura 1. Por consiguiente,

$$S = 1,34 \times \frac{L}{W}$$

en la que  $W$  es el ancho de las paletas 17.

10. Se realizaron los ensayos usando un aceite de alimentación convencional para negro de carbón, altamente aromático, y una boquilla de material de alimentación de atomización por aire, utilizando las siguientes dimensiones y condiciones:
15. Anchura ( $W$ ) de las paletas de turbulencia 10,16 cm.  
 Longitud de las paletas de turbulencia 38,099-0,3175 cm.  
 $R_t$  215,9 mm.  
 Diámetro interior del manguito 23 40,639-1,27 cm.  
 Distancia de los agujeros 31 aguas abajo del punto 6 25,4 cm.  
 Distancia desde el extremo del tubo de gas g a la boquilla de material de alimentación 17,78 cm.  
 Presión del aceite 3,515-3,796  $\text{kg/cm}^2$   
 Cadencia del aceite 2024,9 ltr/hora
25. Precalentamiento del aceite 187,7°C  
 Aditivo del material de alimentación ninguno  
 Cadencia de aire 8352,9  $\text{m}^3/\text{hora}$   
 Relación aire/gas 21

- Se controló el índice de yodo a un valor próximo a 30. 35 medido por el procedimiento de ensayo ASTM D-1510-70.

- Se varió la posición del manguito 23 durante la serie de pruebas, ajustando la posición de la empuñadura 25 en una gama de  $L = 0 - 7,6199$  cm. En cada posición, fue obtenida una muestra de negro de carbón suelto (mullido) y ensayada -
5. para determinar su absorción de aceite, lo que es una prueba indicativa de la estructura conducida como sigue.

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE ENSAYO DE LA ABSORCION DE ACEITE.

1.- General.

10. Esta prueba consiste esencialmente en mezclar aceite de linaza refinado con álcalis con un gramo de carbón, usando una presión moderada, hasta alcanzar el punto al que la mezcla adquiere coherencia bajo la forma de una masa redondada. No obstante, es preciso controlar cuidadosamente -
15. todas las etapas de la técnica si se desea que las pruebas duplicadas efectuadas por diferentes operadores coincidan dentro de límites razonables. Los diversos factores son discutidos con detalle más adelante.

2.- Equipo.

20. (a) Una micro-bureta de 2 cc. graduada en 0,1 cc. con una espita de tres vías. Se monta la bureta sobre un soporte de anillos y se conecta el tubo lateral para el llenado con un depósito de aceite elevado por medio de un tubito de "Neopreno" o "Tygon".
25. (b) Tablero de mesa de vidrio plano y liso.
- (c) Espátulas de acero ahusadas y flexibles de -- 101,6 mm. Cenco # 18755-2 (Central Scientific Company). Debe usarse esta espátula para el ensayo.

(d) Balance-analítico, 0,1 mg sensibilidad.

30. 3.- Materiales.

Aceite de Linaza - marca Polmerik, 90% bruto, 10% polimerizado.

Suministrador: Archer-Daniels-Midland Company.

4.- Procedimiento.

5. (a) Pesar de forma precisa 1.000 gramos de negro de carbón y pasarlos a un vidrio plano y liso.
- (b) Usando una presión moderada, machacar los nódulos, si se presenta el negro de carbón bajo forma de nódulos.
- (c) Añadir el aceite de la bureta al vidrio plano, no al negro de carbón. Esparcir el aceite uniformemente sobre un área circular de aproximadamente 50,8 a 76,2 mm de diámetro.
10. NOTA: Para la cadencia de la adición de aceite y el tiempo de trabajo para cada tipo, véase la tabla nº 1.
15. (d) Distribuir el negro de carbón sobre el aceite y trabajar cuidadosamente la mezcla por espacio de 5 a 10 segundos. Usar únicamente la porción flexible de la espátula.
- (e) Retirar todo el negro de carbón aglutinado de la espátula mezcladora con ayuda de una segunda espátula. Suprimir todos los grumos y hacer la mezcla razonablemente uniforme antes de agregar más aceite.
20. (f) Continuar de este modo. La mezcla pierde su apariencia mullida en una cierta etapa, y comienza a formar bolitas cada vez más grandes y, finalmente, la bola única al final. Es preciso acercarse lentamente a este punto final de tal modo que el último incremento de aceite sea de una gota o menos. La bola final ha de ser formada únicamente con el movimiento circular y la presión suaves y usuales de la espátula.
25. (g) Registrar los cc de aceite necesarios para la
- 30.

operación.

	<u>TABLA nº 1</u>	<u>Cadencia de adición-Gotas</u>	<u>Tiempo de trabajo</u> <u>Minutos</u>
	GPF	10, 10, 8, 6, 4, 1, 1,	12 $\pm$ 1
	FEF	10, 10, 8, 8, 6, 1, 1,	13 $\pm$ 1
5.	SRF	10, 8, 5, 1, 1, 0,5	9 $\pm$ 1

Al formarse bolitas de carbón-aceite según progre-  
sa la prueba, no debe usarse un trabajo de mezcla excesivo -  
para volverlas coherentes. La prueba debe ser completada en  
los tiempos de trabajo asignados, según se ha indicado en la  
10. tabla nº 1. Todo el tiempo superior al indicado es indicati-  
vo de una mezcla excesiva y de su consiguiente baja absorción.

Los sorprendentes resultados obtenidos en estas prue-  
bas se muestran en la figura 3. El nivel de estructura con -  
turbulencia nula fue indicado por el valor de absorción de -  
15. aceite de 130 cc/100 gramos. Al introducir turbulencia se re-  
dujo la absorción de aceite hasta que se alcanzó una mínima  
absorción de aceite de 110 cc/100 gramos a  $S = 0,3$ . Con el -  
incremento adicional de la turbulencia se incremento la ab-  
sorción de aceite en incrementos uniformes hasta que se al-  
20. canzó un máximo de 150 cc/100 gramos a  $S = 0,9$ . El incremen-  
to adicional ocasionó una brusca caída de la absorción de -  
aceite. Esta relación de turbulencia crítica puede ser ase-  
ciada con la observación visual de que se genera un fuerte -  
torbellino central de flujo invertido que devuelve nuevamen-  
25. te el humo y material de alimentación al interior de la cáma-  
ra impelente 15. Estos resultados han sido coincidentes cada  
vez que se ha controlado de este modo la relación de turbu-  
lencia, aunque los valores precisos obtenidos dependerán na-  
turalmente del diseño específico y las condiciones de funcio-  
30. namiento empleadas así como del procedimiento de ensayo de -

absorción de aceite usado.

Los resultados que preceden son extremadamente be-  
 neficiosos ya que nos permiten producir negros de carbón de  
 baja estructura a un número de turbulencia y para una baja  
 5. absorción de aceite necesitando menos aditivo de potasio --  
 del que sería de otro modo necesario, así como producir ne-  
 gros de carbón de alta estructura al número de turbulencia  
 para alta absorción de aceite sin tener que usar dispositi-  
 vos especiales de inyección del material de alimentación co-  
 10. mo boquillas atomizadoras de alta presión de gran ángulo, o  
 boquillas atomizadoras de turbulencia de gran ángulo, que --  
 son propensas a la producción de coque sobre la pared del --  
 reactor.

Si bien hemos descrito así las realizaciones pre-  
 15. feridas de la presente invención, muchas variaciones serán  
 evidentes para los especialistas en la materia. La descrip-  
 ción y los ejemplos precedentes no deberán ser considerados  
 por lo tanto en un sentido limitativo; y todas las variacio-  
 nes y modificaciones que estén de acuerdo con los principios  
 20. descritos quedarán comprendidas dentro del alcance de las  
 reivindicaciones que siguen.

#### N O T A

La Patente de Invención que se solicita por vein-  
 te años para España, de acuerdo con la vigente Legislación,  
 25. deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PERFECCIONADO  
 PARA LA FABRICACION DE NEGRO DE CARBON EN HORNOS DE ACEITE",  
 con Prioridades de las solicitudes de Patentes en U.S.A. Nos.  
 780,218 de 23 de Marzo de 1977 y 864,161 de 30 de Diciembre  
 de 1977, según las características esenciales de las si- -  
 30. guientes:

## REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento y aparato perfeccionado para la  
 fabricación de negro de carbón en hornos de aceite, en el --  
 que se introduce un material de alimentación de negro de --  
 5. carbón, dentro de un reactor alargado en el interior de una  
 zona de reacción calentada por los gases de combustión ca-  
 lientes procedentes de la combustión de un combustible con  
 aire, caracterizado dicho procedimiento perfeccionado por--  
 que se arremolina al menos una porción del aire antes de po-  
 10. nerse en contacto con el combustible y se controla la rela-  
 ción de turbulencia del aire con vistas a controlar la es-  
 tructura del negro de carbón resultante.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-  
 racterizado además porque se controla la relación de turbu-  
 15. lencia dentro de valores en los que un incremento en la re-  
 lación de turbulencia tiene como resultado un incremento en  
 la estructura y un descenso en la relación de turbulencia --  
 tiene como resultado un descenso en la estructura.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, ca-  
 20. racterizado porque se introduce el combustible y el material  
 de alimentación axialmente dentro de la zona de reacción.

4.- Procedimiento según la reivindicación 2, ca-  
 racterizado además porque se introduce el combustible ra-  
 dialmente, y el material de alimentación se introduce axial-  
 25. mente dentro del reactor.

5.- Aparato perfeccionado para la fabricación de  
 negro de carbón en hornos de aceite, según el procedimiento  
 perfeccionado de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende  
 un reactor alargado que tiene medios para introducir aire --  
 30. dentro del extremo aguas arriba de dicho reactor, medios pa-

- ra introducir combustible dentro de dicho reactor con el fin de que sea quemado por el aire, y medios para introducir un aceite de alimentación dentro de los gases de combustión calientes, caracterizado dicho aparato perfeccionado --
5. porque comprende medios para arremolinar al menos una porción de dicho aire antes de que entre en contacto con dicho combustible, siendo dichos medios ajustables con dicha porción de aire arremolinado con el fin de crear una relación de turbulencia predeterminada.
10. 6.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado además porque dicho medio para arremolinar el aire -- comprende una pluralidad de paletas de turbulencia en combinación con medios para dirigir al menos una porción del aire en contacto con dichas paletas.
15. 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado además porque dichos medios para dirigir el aire en -- contacto con dichas paletas comprenden un manguito cilíndrico, siendo su posición ajustable, desde el exterior de dicho reactor, con el fin de dirigir nada, la totalidad o una
20. parte del aire en contacto con dichas paletas.
- 8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque dichos medios para introducir el combustible y el material de alimentación están incluidos ambos dentro de un conjunto de inyección del material de alimentación y de
25. quemador axial ubicados en el centro a lo largo del eje del reactor, y dicho medio para introducir el aire está diseñado y adaptado para dirigir el aire en un patrón rodeando a dicho conjunto.
- 9.- "PROCEDIMIENTO Y APARATO PERFECCIONADO PARA --
30. LA FABRICACION DE NEGRO DE CARBON EN HORNO DE ACEITE".

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria que consta de entonce hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 15 FEB. 1978

CONTINENTAL CARBON COMPANY

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

5.

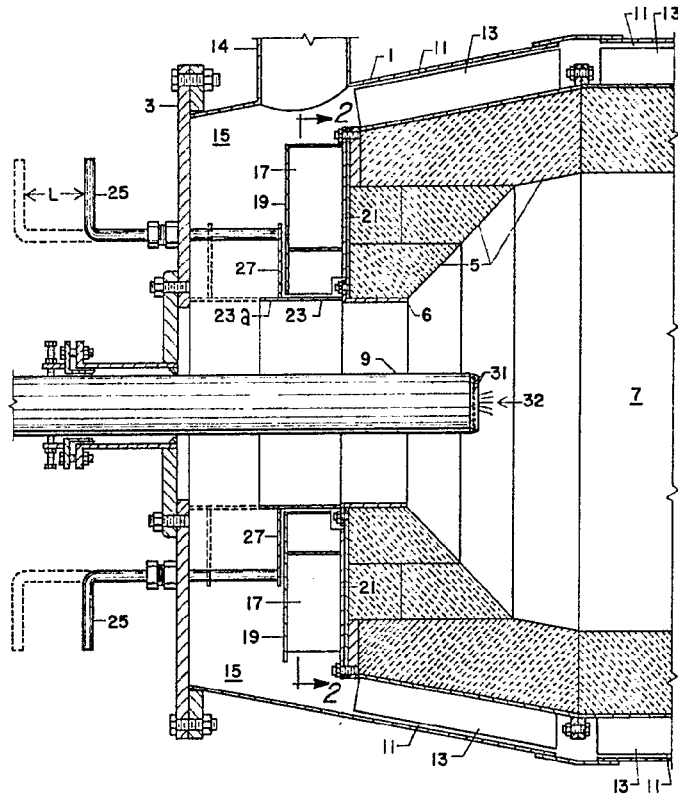


FIG. 1

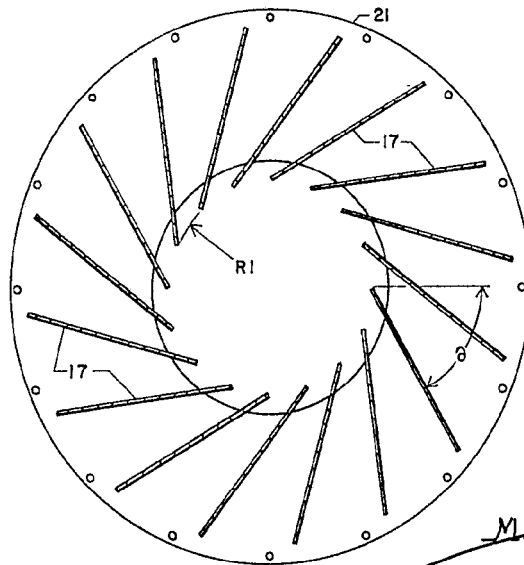


FIG. 2

15 FEB. 1978

P.P.  
FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.

Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jaraquara

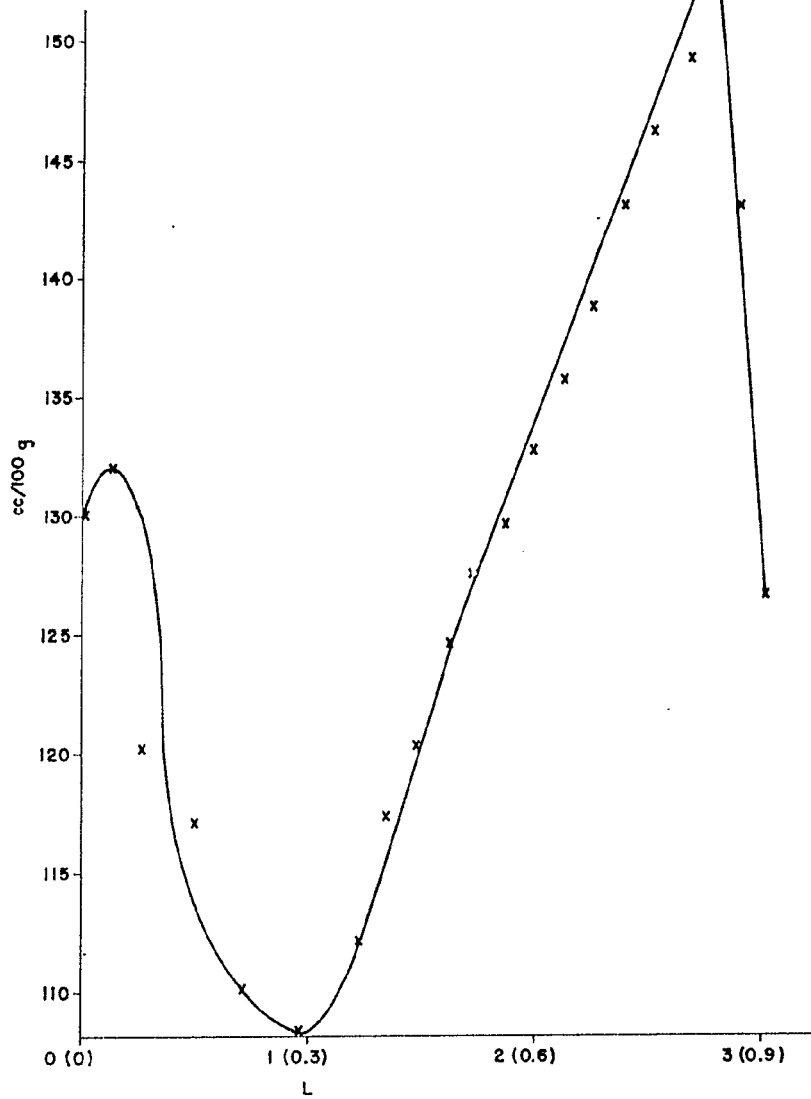


FIG. 3

Madrid 25 FEB. 1978

FRANCISCO CASALDO CABRERIZO  
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera