

268051

P.- 21.266  
J 4599.54



268051

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 8 de Junio 1961, con el nº 268.051

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COLUMBIAN CARBON COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 380 Madison Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América.

por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR NEGRO DE HUMO"

---

La presente invención se refiere a la producción de negro de humo por descomposición de hidrocarburos, y, más en particular, a procedimientos del tipo de horno, según los cuales el hidrocarburo a descomponer se  
5 inyecta forzosamente y por separado en una corriente de gases calientes, de llama forzada por soplante o chorro de aire (gases de llama de soplante calientes), y se mezcla rápidamente con los mismos, merced a lo cual el hidrocarburo es descompuesto por el calor absorbido de  
10 los gases calientes, formándose negro de humo en suspen

268051



sión gaseosa.

Un procedimiento de este tipo general se ha descrito y reivindicado, por ejemplo, en la patente de Ekholm, U.S. nº 2.599,981, del 10 de Junio de 1952, con arreglo a la cual se establece y mantiene una corriente de gases de llama de soplante calientes, en violento remolino, en una cámara de reacción alargada y libre (sin obstrucciones), térmicamente aislada y de sección recta circular, y el hidrocarburo a descomponer, aquí denominado "carga" o "carga de hidrocarburos", es introducido a través de la pared lateral de la cámara del horno e inyectado radialmente hacia dentro en la corriente de gases calientes arremolinados que atraviesan la cámara.

Más recientemente ha sido propuesto un procedimiento perfeccionado, de tipo en cierto modo semejante, mediante el cual se establece y mantiene en la cámara del horno una corriente de gases de llama de soplante calientes, en violento remolino, como se describe en dicha patente norteamericana de Ekholm, en esta corriente de gases calientes se inyecta forzosamente una carga de hidrocarburos líquidos atomizada con gases, desde una posición situada en o muy cerca del eje longitudinal de la cámara y dirigida radialmente hacia fuera, a la pared lateral de la cámara.

Nuestro presente procedimiento, en uno de sus aspectos, se asemeja a éstos que acaban de describirse, en cuanto se refiere al establecimiento y mantenimiento de la corriente de gases calientes, pero se aparta radicalmente de los mismos respecto a la manera de introducir la carga de hidrocarburos.

268051



Conforme a un tipo de trabajo ya conocido, según el cual se establece y mantiene, en el interior de una cámara de horno cilíndrica y alargada, una corriente arremolinada de gases de llama de soplante calientes, se ha venido proponiendo hacer pasar la carga de hidrocarburos longitudinalmente a través de la cámara, a manera de núcleo coaxil concentrado de hidrocarburos, rodeado, y protegido respecto a la pared del horno, por una capa o velo circundante de gases calientes de combustión en corriente de circulación helicoidal.- Es de notar -- que el procedimiento de la presente invención difiere -- fundamentalmente de los procedimientos de dicho tipo, por el hecho de que en el presente procedimiento la carga de hidrocarburos es inyectada directamente en los gases calientes arremolinados, y rápidamente dispersada en los mismos.

En el presente procedimiento no debe existir dicho núcleo concentrado de carga de hidrocarburos, y, en aquel aspecto de la presente invención según el cual se establece y mantiene en la cámara del horno una corriente arremolinada de gases de llama de soplante calientes, la concentración de hidrocarburos junto al eje longitudinal de la cámara es en realidad muy baja, respecto a la existencia en la sección anular, circundante, de la corriente de gases calientes.

Con arreglo a otro aspecto de la presente invención, en el interior de una cámara de reacción térmicamente aislada, alargada y sin obstrucciones, de sección recta bien circular o rectangular, se establece y mantiene una corriente turbulenta de gases de llama de soplante

26 805 1



1906

calientes, de composición sensiblemente uniforme y de -  
velocidad y turbulencia sensiblemente uniformes en esen-  
cialmente la totalidad del área de sección recta de la -  
cámara, y que fluye longitudinalmente a través de la cá-  
5 mara.- Una corriente de gases calientes de este carác-  
ter se desarrolla, ventajosamente, inyectando en sentido  
longitudinal por un extremo de la cámara una multitud -  
de corrientes de una mezcla combustible, estando dichas  
corrientes uniforme y simétricamente situadas en esen--  
10 cialmente la totalidad del área de sección recta de la -  
cámara, y quemando la mezcla combustible al entrar en -  
la cámara, como se describe con más detalle en la paten-  
te de Wiegand & Braendle U.S. nº 2.440.424, del 27 de -  
abril de 1948, inyectándose la carga de hidrocarburos -  
15 en esta corriente de gases de llama de soplante calien-  
tes como más adelante se describe.

Conforme a otro tipo ya conocido de trabajo  
tal como el expuesto, por ejemplo, en la patente de Ayers,  
U.S. Re 22.886, del 3 de Junio de 1947, se inyecta lon-  
20 gitudinalmente una carga de hidrocarburo líquido pesado  
como, por ejemplo, un petróleo crudo de baja calidad, -  
en un extremo de una cámara de horno cilíndrico, en for-  
ma de corriente de inyección finísimamente atomizada, produ-  
cida haciendo pasar el petróleo a una presión de 140 a -  
25 420 kg/cm<sup>2</sup> a través de una tobera de atomización, y di-  
cha carga es parcialmente quemada por medio de aire in-  
yectado tangencialmente en la cámara del horno, y par-  
cialmente descompuesta por el calor así engendrado, has-  
ta obtenerse negro de humo.

30 Aún han sido propuestos otros tipos más de -

268051



procedimientos para producir negro de humo, que difieren entre sí en muchos aspectos.- Pero todos los procedimientos ya conocidos, que sepamos, vienen presentando - en común la exigencia de que la carga de hidrocarburos\_ 5 ha de introducirse en la cámara del horno en estado de alta dispersión, bien como gas o vapor, o como inyección de líquido finamente atomizado.

En muchos casos, se viene utilizando como - carga gas natural, o un gas natural enriquecido con va- 10 puros de petróleo.- En las operaciones en que se utiliza una carga de hidrocarburo líquido, se viene considerando esencial, para algunas operaciones, que la carga sea fácilmente vaporizable y que llegue a vaporizarse - bien antes de, o inmediatamente al entrar en la cámara\_ 15 del horno.- Cuando se utilizan como carga hidrocarburos líquidos pesados, de elevado punto de ebullición, se viene considerando esencial su introducción en la cámara del horno en forma de corriente de inyección muy atomizada, bien por inyección mediante una tobera de atomi- 20 zación de un solo fluido (monofluido) a presión extremadamente alta, con arreglo a la patente de Ayers U.S. Re 22.886 antes citada, o bien por medio de una tobera de atomización de dos fluidos, empleando un fluido atomiza- 25 dor gaseoso tal como aire o vapor de agua, o un fluido atomizador líquido tal como agua líquida recalentada a fuerte presión.

Esta necesidad de introducir la carga de hi- drocarburos en la cámara del horno en estado de alta - dispersión viene imponiendo sobre la industria una fuer- 30 te carga económica.- Los hidrocarburos gaseosos tales\_

268051



como el gas natural, muchas veces, no pueden obtenerse, y cuando llega a haberlos tienen un precio cada vez mayor.- En cuanto a los hidrocarburos fácilmente vaporizables se consideran por lo general económicamente prohibiti-  
5 vos como materia prima para la fabricación de negro de humo.

Debido a su disponibilidad a un coste relativamente bajo, y a su elevado contenido de carbono, los materiales hidrocarbureados pesados, de alto punto de -  
10 ebullición, tales como los alquitranes o residuos o extractos fuertemente aromáticos, derivados de la hulla o del petróleo, son en la actualidad materia prima muy -- conveniente para su empleo como carga hidrocarbureada para la fabricación de negro de humo.- Ahora bien, su uso  
15 viene estando sujeto a dificultades aún mayores en lo que concierne a su introducción en la cámara del horno en estado de alta dispersión.

El presente invento proporciona un método - y medios merced a los cuales estos alquitranes de hidro-  
20 carburos pesados, y similares, recién mencionados, se utilizan como carga hidrocarbureada, y merced a los cuales se evita por entero la necesidad de introducirlos en la zona de reacción en estado de alta dispersión.- Asimismo, es posible producir, con arreglo a la presente -  
25 invención, mayores rendimientos de negro de humo de una calidad igual, y en muchos aspectos superior, a la de los negros de humo fabricados mediante procedimientos a base de alta dispersión de la carga en, o antes del punto de introducción en la cámara del horno.

30 La invención es aplicable al uso, como car-

268051

70



ga, de una gran variedad de residuos o alquitranes de -  
hidrocarburo, de relativamente bajo coste y fácil obten-  
ción, tales como los obtenidos por destilación destruc-  
5 de materiales del tipo que presenta una aromaticidad --  
comprendida entre alrededor del 75% y alrededor del 100%,  
un peso medio molecular que oscila aproximadamente entre  
150 y 350, y un factor K de caracterización (UOP) que -  
varía entre 9 y 10,9.- Los residuos aromáticos tales -  
10 como los obtenidos por cracking térmico de materia pri-  
ma devuelta del cracking catalítico del petróleo en la\_  
producción de combustibles para motores, y similares, y  
los extractos aromáticos de elevado punto de ebullición  
obtenidos por refinación con disolvente de diversas --  
15 fracciones de petróleo, son especialmente convenientes\_  
para su empleo en el presente procedimiento.

Este procedimiento tiene, pues, la ventaja\_  
económica de los bajos costes y altos rendimientos deri-  
vados del uso de cargas hidrocarbурadas del tipo que --  
20 acaba de citarse.- Asimismo, evitando la necesidad de\_  
una atomización a presión elevada y el uso de flúidos -  
atomizadores, se obtiene una economía importante en --  
equipo, por eliminación de compresores, calderas, mez-\_  
cladores y similares, y el coste de hacer funcionar tal  
25 equipo auxiliar.- Con nuestro invento se obtienen tam-  
bién una acentuada reducción de tiempo improductivo, --  
consumido de ordinario en atención y reparaciones de --  
los atomizadores y del equipo auxiliar, y una importante  
reducción de consumo de energía.

30 Si se considera que, utilizando un flúido ato-  
mizador, éste debe ser caldeado en el interior del hor-

268051



no desde una temperatura de, por ejemplo, 120°C hasta la temperatura del horno, de 1425°C o más, y que conforme a la presente invención ese calor puede utilizarse para la pirólisis de la carga hidrocarburada hasta convertirla -  
5 en negro de humo, resultan fácilmente evidentes los beneficios derivados del procedimiento de la presente invención.- Además, cuando se emplea aire como fluido atomizador, ese aire consume una parte de la carga de hidrocarburos por combustión, reduciendo así el rendimiento -  
10 de negro de humo.- Asimismo, como en operaciones de este género son inevitables ciertas reacciones de equilibrio para la obtención de un equilibrio químico en la cámara del horno, y como estas reacciones secundarias se producen cuando se está obteniendo negro de humo independientemente de la carga del horno, un aumento de la carga --  
15 del horno por encima de la anteriormente posible dá lugar a un aumento muy apreciable del rendimiento por litro de carga de hidrocarburos, así como a un aumento en la velocidad de producción de un horno de negro de humo  
20 dado.- La eliminación del fluido atomizador reduce asimismo la cantidad de enfriamiento necesaria por kilogramo de negro de humo producido.

De importancia igualmente grande es el hecho de que, conforme al presente procedimiento, podemos acrecentar no solamente la velocidad de producción para un -  
25 horno de tamaño dado y aumentar el rendimiento de negro de humo por litro de carga hidrocarburada introducida en el horno, sino que también podemos mejorar las características de composición de gomas elásticas del negro de humo  
30 así obtenido.



28051

El principal empleo del negro de humo es el de preparación de gomas elásticas para la fabricación de cubiertas de neumáticos de automóvil, y similares.- Es bien sabido en la industria del caucho que la calidad del compuesto de goma viene regida en gran parte por las características del negro de humo incorporado a éste.-- En el preparado de goma resultante es deseable, naturalmente, una elevada resistencia a la tracción.- Del mismo modo conviene mucho, que el preparado de goma elástica posea buenas propiedades de histéresis, para reducir al mínimo el recalentamiento durante el uso.- Infortunadamente, se ha visto hasta ahora que el negro de humo que dá alta resistencia a la tracción al preparado de goma no le comunica a la goma, generalmente, las óptimas características de histéresis, como lo ponen de manifiesto las pruebas de rebote; y del mismo modo, el negro de humo que comunica a la goma óptimas características de histéresis no le dá gran resistencia a la tracción.- Como más adelante se ilustra, el negro de humo producido conforme al presente invento, según se ha visto, le comunica a los preparados de goma tanto una elevada resistencia a la tracción como unas características de histéresis óptimas.

Para poner en práctica el procedimiento del presente invento, en su aspecto actualmente preferido, se establece y mantiene en el interior de una cámara de horno alargada, de sección recta circular, una corriente de gases de llama de soplane, en violento remolino, y se inyecta la carga hidrocarburada en la cámara, desde un punto situado en posición coaxial con respecto a la

263051



cámara y cerca de un extremo de ésta, en forma de delgado y  
continuo velo de carga líquida en forma de cono hueco -  
que se va abriendo o ensanchando.- En otros términos,-  
en el punto de inyección, el velo anular que se va --  
5 abriendo en forma de cono hueco está compuesto, esencial-  
mente por completo, de una única fase líquida, en contra-  
posición a la inyección de gotitas o líquido atomizado,-  
y mantiene este estado, como se ha observado visualmente,  
en una apreciable distancia pasado el punto de inyección,  
10 comprendida entre al menos 7,6 cm y de 11,4 cm a 12,7 cm,  
o más, equivalente a un período del orden de 1/300 segun-  
do.- La carga líquida parece vaporizarse progresivamen-  
te, y, más allá del punto recién mencionado, empiezan a  
aparecer partículas de carbono incandescentes que indi-  
15 can la descomposición del hidrocarburo en negro de humo.

Según se ha descubierto, cuando en el inte-  
rior de una cámara de horno cilíndrica se establece y --  
mantiene una corriente de gases de llama de soplante que  
circula helicoidalmente, inyectando forzosamente una mez-  
20 cla de gases combustibles por el extremo de corriente --  
arriba de la cámara en dirección esencialmente tangen-  
cial a la pared lateral interna circular de ésta, y se --  
quema la mezcla de gases según va entrando en la cámara,  
existe una muy apreciable diferencia de velocidad lineal  
25 de los gases calientes a lo largo de su trayectoria heli-  
coidal en diversas zonas en toda la sección transversa -  
del extremo de corriente arriba de la cámara.- Esta velo-  
cidad es relativamente ligera es una zona circular coa-  
xil con el eje longitudinal de la cámara y que tiene un  
30 diámetro aproximadamente igual a la mitad del de la cá-

268051



5 mara.- Pero más allá de esta zona central, hacia fuera, el remolino de los gases del soplante se intensifica -- grandemente, alcanzando una velocidad máxima o de cresta y disminuyendo luego de nuevo al acercarse a la pared lateral de la cámara.

10 Conforme a éste aspecto de la presente invención, es esencial que el ángulo de abertura del cono de líquido y la velocidad inicial del mismo sean tales que la delgada lámina o velo continuo de carga líquida atravesase rápidamente en diagonal hacia fuera la zona de gases de menor velocidad, en dirección a la zona de mayor velocidad, al tiempo que se somete a intenso caldeo, pero sin llegar a dispersarse en gotitas de líquido.- Hemos descubierto que el ángulo de abertura óptimo para establecer esta condición variará algo con el diámetro de la cámara del horno y la velocidad de los gases de llama de soplante, pero no ha de ser menor de unos 60° ni mayor de unos 120°.

20 La resistencia de la corriente líquida a ser quebrada y dispersada prematuramente dependerá en gran parte de la velocidad de la masa de corriente líquida con respecto a la de los gases de llama de soplante en contacto con ella, y dependerá también, en cierto modo, del espesor inicial del velo de líquido de carga.- Aún cuando este último espesor no es fácil de medir con exactitud, puede observarse visualmente la condición mencionada, y han llegado a obtenerse excelentes resultados cuando el espesor inicial calculado del velo de petróleo que constituye dicho cono se encuentra comprendido entre los límites aproximados de 0,13 mm y 0,25 mm.

268051

10



Aún cuando no pretendemos estar limitados -  
por ninguna explicación teórica, resulta actualmente, -  
al parecer, de las pruebas y observaciones visuales rea-  
lizadas, que el velo entrante, relativamente delgado, -  
5 de líquido de carga es intensamente caldeado -oscilan-  
do las temperaturas de horno entre los 1204º y los 1927ºC,  
y usualmente entre 1371º y 1483ºC- y progresivamente -  
vaporizado, al atravesar la zona central de menor velo-  
cidad, formando un anillo externo de vapores de petróleo;  
10 y que los vapores así formados, debido a su menor velo-  
cidad másica, son dispersados rápida y uniformemente en  
los gases calientes antes de su conversión en negro de  
humo.- Como los vapores de petróleo se encuentran dis-  
tribuidos de un modo casi perfectamente uniforme por es-  
15 ta forma de inyección en cono hueco, y son rápida y uni-  
formemente dispersados y fuertemente caldeados por mez-  
cla turbulenta directa con los gases calientes, resulta  
de ello un negro de carbono de mayor finura que el has-  
ta ahora obtenido de una carga hidrocarburada de carác-  
20 ter comparable y en condiciones de carga del horno com-  
parables.

Con arreglo a aquel aspecto de la invención  
según el cual se establece y mantiene una corriente uni-  
forme y longitudinal de gases de llama de soplante ca-  
25 lientes, la carga hidrocarburada se inyecta de modo esen-  
cialmente longitudinal en la corriente de gases calien-  
tes, en forma de cono de líquido que se abre o ensancha,  
como antes se ha dicho.- Ahora bien, la velocidad li-  
neal de la corriente de gases calientes así producida es  
30 necesariamente, bastante menor que la resultante de la

268051



inyección tangencial del mezclador de combustible y, naturalmente, es uniforme en toda el área de sección recta de la cámara del horno.- En estas condiciones de velocidad puede mantenerse fácilmente la integridad del cono de líquido, como acaba de decirse, siendo la carga progresivamente vaporizada y dispersándose los vapores rápidamente en los gases calientes turbulentos.- Aún cuando mediante el uso de esta aplicación del presente invento se han obtenido mejoras algo menos acentuadas en el producto de negro de humo, pueden no obstante lograrse con él notables ventajas económicas.

Para la introducción de la corriente de carga utilizamos, con ventaja, un conjunto de inyector, como el que más adelante se describe con mayor detalle, adaptado para extenderse en posición coaxil a través de la pared de corriente arriba de la cámara, y terminando por su extremo interno en una cara circular de no menos de 2,5 cm. y de preferencia de 5 a 7,6 cm, de diámetro.-- La carga hidrocarburada pasa desde el conjunto de inyector al interior de la cámara del horno atravesando una única lumbrera de paso o salida, anular y que se abre o ensancha hacia fuera, situada en posición coaxil con respecto a dicha cara, extendiéndose hasta poco más allá de la cara interna del conjunto y terminando en un reborde circular relativamente afilado.- Esta lumbrera de salida está formada por un asiento cónico y un órgano cónico coaxil adaptado para cooperar con dicho asiento y, de modo más ventajoso, para moverse coaxilmente en relación con éste a fin de modificar el grosor de la abertura anular.

268051

10



La presión con la cual es petróleo es suministrado a la lumbrera de salida está sujeta a considerable variación, según la viscosidad de la carga hidrocarburada y la velocidad deseada de alimentación o transporte hasta la cámara del horno, así como la velocidad inicial deseada y el carácter de la corriente de carga.- En general, se utiliza una presión relativamente baja, no superior a unos  $7 \text{ kg/cm}^2$ , y más ventajosamente comprendida entre los límites aproximados de  $2,8$  a  $5,6 \text{ kg/cm}^2$ .- La presión necesaria para las condiciones óptimas de trabajo puede reducirse precaldeando la carga de hidrocarburo y reduciendo así su viscosidad.- Es conveniente el precaldeo del petróleo a una temperatura necesaria para reducir la viscosidad a un valor de  $100 \text{ SSU}$  (segundos viscosímetro Saybolt U) o menos.- Para la materia prima de alimentación preferida, esta temperatura es normalmente tan sólo de  $93^\circ$  a  $121^\circ\text{C}$ , y la viscosidad resulta de aproximadamente  $40 \text{ SSU}$ .- Se hace notar, pues, que para un funcionamiento satisfactorio sólo se necesitan precaldeos y presiones relativamente bajos.- Las temperaturas elevadas (por ejemplo, de alrededor de  $400^\circ\text{C}$ ) no son convenientes, ni han demostrado ventaja alguna en el empleo de este inyector.

Teniendo en cuenta las variaciones admisibles en la viscosidad de la carga hidrocarburada y en la presión a la cual es suministrada ésta a la lumbrera de salida del conjunto de inyección, la posición del órgano cónico se ajusta con respecto al asiento de forma de cono, de modo tal que se inyecta la carga hidrocarburada en la cámara del horno como fase única líquida continua, como

268051



antes se ha dicho, esto es, sin atomización ni subdivisión en gotitas en suspensión gaseosa.- Esta condición se determina fácilmente mediante observación visual.

5 A continuación se describe e ilustra la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en sección longitudinal de un horno de negro de humo de sección rectangular, especialmente adaptado para la puesta en práctica del primer aspecto descrito del presente proceso;

10 - la figura 2 es una vista en sección transversa por la línea 2-2 de la fig. 1;

- la figura 3 es una vista en sección longitudinal, algo agrandada, de un conjunto de inyección de carga hidrocarburada, de un conjunto de inyección de -- carga hidrocarburada especialmente adaptado para la -- puesta en práctica del procedimiento de la presente invención;

20 - la figura 4 es una vista en sección transversa por la línea 4-4 de la fig. 3;

- la figura 5 es una sección longitudinal fragmentaria que ilustra el extremo frontal de un horno de negro de humo, especialmente adaptado para la puesta en práctica del segundo aspecto mencionado del presente invento; y

25 - la figura 6 es una sección transversa por la línea 6-6 de la fig. 5.

Con referencia a la fig. 1 de los dibujos, se representa en 1 una cámara de reacción, cilíndrica y alargada, que conduce por su extremo de corriente abaj

30



268051

jo a un enfriador vertical fragmentariamente representa  
do en 2.- La pared interna cilíndrica 3 de la cámara 1  
es de un material refractario adecuado para hornos y --  
adaptable para resistir las necesarias temperaturas ele  
5 vadas, y está rodeada de una capa de ladrillo refracta-  
rio 4 que, a su vez, se encuentra rodeada de una capa -  
de material aislante térmico 5, todo ello encerrado en\_  
una camisa metálica 6.

Por su extremo de corriente arriba, la cámara  
10 l está agrandada formando una zona de combustión 7 de\_  
un diámetro sensiblemente mayor que su longitud, para\_  
obtener una zona de mayor colúmen para la combustión de  
una mezcla combustible, por ejemplo, de gas combustible  
y aire, introducida en la zona 7 por unas lumbreras de\_  
15 quemador 8 dirigidas al interior de la zona 7 en senti-  
do sensiblemente tangencial a la pared cilíndrica late-  
ral de ésta, como se indica de modo más completo en la\_  
fig. 2.

El ensanchamiento de la cámara 1 por su ex-  
20 tremo de corriente arriba, indicado en 7, por ejemplo,-  
hace posible incrementar la velocidad a la cual se en-  
gendran los gases de llama de soplante calientes, y se  
ha visto que es ventajoso en general.- Ahora bien, co-  
mo se comprenderá, el presente invento, en su aspecto -  
25 más amplio, es aplicable a operaciones del tipo mencio-  
nado que se lleven a cabo en cámaras de horno cuyo diá-  
metró sea sensiblemente uniforme en toda su longitud.--  
Asimismo, la particular construcción del horno, excepto  
en lo que se prescriba más adelante, puede variar consi-  
30 derablemente sin salirse por ello del ámbito de ésta in

268051



vención.- Por ejemplo, los gases de llama de soplante  
calientes pueden ser engendrados independientemente, al  
exterior de la cámara indicada, quemando un combustible  
líquido o gaseoso e inyectando tangencialmente en la cá  
5 mara los productos calientes de la combustión, a la tem  
peratura necesaria para descomponer la carga de hidro-  
carburos.- Ahora bien, es esencial, conforme al aspek  
to preferido de la invención, que en el interior de la  
cámara del horno se establezca y mantenga una corriente  
10 de los gases de llama de soplante calientes, fluyendo -  
en remolino longitudinalmente a través de la cámara, se  
gún una trayectoria helicoidal y a gran velocidad, como  
antes se ha indicado.

La zona agrandada de combustión 7 es de sec  
15 ción recta circular y está situada en posición coaxil -  
con respecto a la cámara 1, y delimitada por paredes de  
refractario 9 para hornos.- En torno a la pared exter  
na de la zona de combustión 7 va colocada una cámara --  
anular de aire 10, conectada a aquella mediante la plu  
20 ralidad de lumbreras de quemador 8 provistas de tubos -  
quemadores 11, cortados diagonalmente por sus extremos\_  
externos, y a través de los cuales se extienden en posi  
ción coaxil unos tubos 12 de entrada de combustible.- -  
El aire para la combustión es suministrado a presión --  
25 tangencialmente a la cámara 10 por medio del conducto -  
de aire 13.

En la fig. 1 se indican dos grupos o juegos  
independientes de quemadores tangenciales.- Como se --  
comprenderá, en un horno de este tipo solamente se nece  
30 sita, por lo general, un juego de lumbreras de quemador;

268051



pero cuando se disponen dos, éstos pueden emplearse bien de modo intermitente o intercambiable, según las condiciones de trabajo necesarias, o bien simultáneamente, sin salirse por ello del ámbito de éste invento.- Los tubos de combustible 12 están sostenidos de modo desmontable -  
5 por unas tapas 14 roscadas o fijadas de algún otro modo a los tubos salientes 15.

En la zona de combustión 7 penetra, en posición coaxil atravesando la pared extrema 17 de corriente arriba, un conjunto inyector 16 de carga hidrocarburada, como se representa con mayor detalle en la fig. 3 de los dibujos; y en el lugar por donde atraviesa la pared del  
10 horno, este conjunto se encuentra rodeado por un manguito 18, a través del cual queda libre para deslizarse de modo que permite ajustar la posición de su lumbrera de -  
15 paso o salida con respecto a la pared extrema 19 de corriente abajo de la zona de combustión.- Este ajuste -- puede obtenerse manipulando apropiadamente en los tornillos de ajuste 20 que atraviesan el collar 21, sujeto a  
20 la estructura del horno por la brida 22.

El conjunto de inyector, como se representa con mayor detalle en la fig. 3 de los dibujos, comprende un conducto de carga 23 cilíndrico y situado en posición coaxil, delimitado por una pared tubular 24 y rodeado en la mayor parte de su longitud por un espacio -  
25 anular 25 de aire tranquilo que se encuentra entre el tubo 24 y la pared tubular 26.- El tubo 26 está rodeado, a su vez, por el pasaje anular coaxil 27 delimitado por una pared cilíndrica externa 28.- En posición coaxil con respecto a la pared 28 se encuentra una pared -  
30



268051

exterior 29 que encierra un pasaje anular 30.

Al extremo de corriente abajo del tubo 29 -  
va sujeta, como por soldadura, una placa extrema circular  
31 que tiene un entrante en 32 y va roscada en 33 reci-  
biendo el tapón extremo desmontable 34, en el cual hay  
colocada en posición coaxil una lumbrera de salida 35.

La lumbrera de salida 35, por su extremo ex-  
terior, abre hacia fuera formando un asiento cónico 36  
adaptado para cooperar con el órgano cónico 37 coaxil,  
formando una abertura anular 38 ajustable y abierta o  
cónica hacia fuera.- El órgano ajustable 37 va sujeto  
a un vástago 39 que se extiende en posición coaxil a  
través de la lumbrera de salida 35, y sujeto por su ex-  
tremo interno a un árbol 40 que se extiende coaxilmente  
hacia fuera a través del conjunto y va provisto en su  
extremo exterior de un volante de mano 41.

El extremo exterior del árbol 40 va roscado,  
como se indica en 42, y se extiende a través de una tapa  
de válvula cooperativa 43, roscada por el interior, suje-  
ta al extremo del tubo 24 como por soldadura autógena y  
provista de una empaquetadura 44.

Haciendo girar el volante de mano 41 puede  
ajustarse la posición del órgano cónico 37 respecto al  
asiento cónico 36 y, una vez obtenido el deseado ajuste,  
puede movilizarse el árbol 40 en posición por medio de  
una contratuerca 45.

En funcionamiento, la carga hidrocarburada  
es introducida en el conjunto de inyector desde un manan-  
tial adecuado cualquiera, por medio de la entrada 46, y  
pasa a través del conducto 23 hasta la parte del tapón

268051



extremo 34 que se extiende hacia dentro, punto en el --  
cual el conducto 23 se halla conectado con la lumbrera\_  
de salida 35 a través de una pluralidad de aberturas cir-  
culares 47.

5                   Debido a la naturaleza de los hidrocarburos  
utilizados con arreglo a nuestro presente invento, es -  
esencial protegerlos contra recalentamiento mientras pa-  
san a través del conjunto de inyector, a fin de evitar\_  
toda descomposición formante de carbono o coque.- Es -  
10                   asimismo importante evitar el recalentamiento de los --  
elementos del conjunto por efecto de los gases calien-  
tes del horno.- Por esta razón, el conjunto está encami-  
sado, como antes se ha dicho, para hacer circular por -  
él un medio refrigerante como, por ejemplo, agua.- El\_  
15                   medio refrigerante es introducido por la entrada 48, pa-  
sando al extremo interno del conjunto por el conducto -  
anular 27 y de éste, a través de las perforaciones 49 -  
que se extienden por el cierre o tabique extremo 50, co-  
mo se indica más claramente en la fig. 4 de los dibujos,  
20                   hasta el conducto anular 30, a través del cual retroce-  
de hasta la abertura de salida 51.

                  Se ha visto que es conveniente, a veces, --  
utilizar como agente refrigerante un fluido gaseoso, en  
lugar de agua.- En algunos casos en que se utiliza un\_  
25                   refrigerante gaseoso, espccialmente cuando la mezcla --  
combustible es inyectada longitudinalmente en la cámara  
del horno, como se describe en lo que antecede, se ha -  
visto que es ventajoso modificar el conjunto de inyec-  
ción de modo que el extremo interno del conducto de re-  
30                   frigerante 27 desemboca en la cámara del horno, con lo\_

268051



cual el refrigerante gaseoso entra en la cámara del horno en lugar de ser devuelto por el conducto 30.- Este método de funcionamiento es especialmente aplicable -- cuando el fluido refrigerante es vapor de agua, un gas\_ 5 combustible o aire, y se ha visto que de ese modo pueden frecuentemente modificarse con ventaja las características del negro de humo resultante.

A fin de mantener el vástago 39 en posición coaxil con respecto a la lumbrera de salida 35, el tapon extremo 34 está provisto de una parte 52 que se extiende hacia dentro, como antes se ha indicado, llevando 10 en su extremo más interno un cojinete de apoyo 53.- Asimismo, esta parte 52 que se extiende hacia dentro, aunque generalmente es de sección circular, se encuentra para mayor ventaja recortada o rebajada en lados opuestos, - 15 como se indica con mayor claridad en 54, en la fig. 4, a fin de dejar un pasaje más libre para la carga hidrocarburada, hasta la lumbrera de salida.

Como antes se ha hecho notar, el diámetro - 20 de la cara interna del conjunto de inyección ha de ser no menor de 2,5 cm, y preferiblemente de 5 a 7,6 cm, y el asiento cónico 36 coaxil ha de terminar por su extremo interno en un reborde circular relativamente afilado. Para mayor ventaja, este reborde debe llegar más allá - 25 de la cara interna del conjunto, sobrepasándola en una distancia no menor de 0,8 mm, y ventajosamente en una distancia que va desde 0,8 mm a 6,4 mm.- Esta disposición, según se ha visto, favorece un funcionamiento continuo y sin perturbaciones del conjunto de inyección, y contri 30 buye a los notables resultados obtenidos por medio del -



268051

presente procedimiento.

En la inyección de una corriente de líquido del tipo de que aquí se trata, existe tendencia a que el líquido gotee de la tobera de inyección y, a las temperaturas habituales de los hornos de negro de humo, -- que oscilan entre 1204º y 1927ºC, se formaría ordinariamente con rapidez un depósito carbonoso en la tobera, -- que llegaría a dejar de funcionar.-- En el funcionamiento de nuestro conjunto de inyección perfeccionado se -- evitan estas dificultades de goteo y formación de coque, aparentemente debido al hecho de que la superficie exterior del reborde saliente se mantiene constantemente libre de petróleo, barrida por una corriente de los gases calientes del horno y provocada por la disposición descrita.-- De igual, si no mayor, importancia es el hecho de que la base del cono de petróleo líquido que entra en la cámara del horno se hace así más accesible a un inmediato contacto con los gases calientes del horno, de modo que cualquier vapor que se forme es inmediatamente barrido de las superficies metálicas calientes del inyector.

Una disposición especialmente ventajosa consiste en hacer que el reborde de la lumbrera de salida termine esencialmente al ras del extremo de corriente -- abajo del conjunto, y en rebajar progresiva y gradualmente la superficie externa del tapón extremo desde la periferia externa del tapón hasta la base de dicho reborde.-- Esta disposición de reborde y rebajo o depresión se ilustra respectivamente en 55 y 56.

Como se indica en la figura 3 de los dibujos

10 AGO



268051

jos, la superficie interna del reborde saliente es una -  
continuación del asiento cónico, y juntamente con éste -  
definen ambos el ángulo de abertura del cono de inyección  
de carga líquida.

5                    En el horno particularmente ilustrado en las  
figs. 1 y 2 de los dibujos, y utilizado para llevar a ca  
bo las operaciones o pruebas de los ejemplos específicos  
que aquí se citan, excepto donde se indique otra cosa, -  
la dimensión longitudinal de la zona de combustión agran  
10                    dada era de 40,6 cm, y el diámetro de la misma de 76,2 -  
cm.- El diámetro de la zona de reacción era de 28 cm, y  
la dimensión longitudinal de la misma era aproximadamen  
te 3,35 m.- Este horno estaba asimismo provisto de un -  
collar refractario de diámetro reducido, y llamado a ve  
15                    ces sección de estrangulación, a la entrada desde la zo  
na de combustión a la zona de reacción, siendo esta sec  
ción de estrangulación de 20,3 cm de diámetro interior -  
por 20,3 cm de longitud.

                  La sección de combustión del horno estaba --  
20                    provista de dos juegos de quemadores de chorro o soplan  
te tangenciales, de 6 quemadores cada uno, simétricamen  
te situados en torno a la cámara de combustión como se -  
indica más claramente en la fig. 2 de los dibujos, y es  
tos juegos de quemadores tangenciales entraban en la cá  
25                    mara de combustión según centros situados aproximadamen  
te a 8,9 cm de las paredes extremas del lado de corrien  
te arriba y del de corriente abajo, respectivamente, sien  
do las lumbreras de quemador de 7,6 cm de diámetro inte  
rior.- En las operaciones de los ejemplos que siguen se  
30                    utilizaron los 6 quemadores de cada juego.

268051



Hemos visto que en operaciones conforme a la presente invención las características del negro de humo resultante pueden hacerse variar a voluntad, modificando la posición de la lumbrera de salida del conjunto inyector de la carga, con respecto a la entrada desde la zona de combustión agrandada hasta la zona de diámetro reducido de la cámara de reacción, como se ilustra por medio del presente ejemplo.

Por ejemplo, para producir un negro de humo de acentuadas características de rebote en un horno del tipo y dimensiones indicados, hemos descubierto que la carga hidrocarburada ha de introducirse aproximadamente a 20,3 cm corriente arriba a partir de la salida de la cámara de combustión.- Ahora bien, la posición óptima para la inyección de la carga hidrocarburada se ha visto que varía, no sólo con respecto a las características deseadas del negro de humo producido, sino también algo con al tamaño y las dimensiones relativas de la cámara del horno.- Por consiguiente, la posición para inyección de la carga hidrocarburada, con arreglo al presente invento, no pueden ser definidas de modo preciso, pero en vista de lo expuesto pueden ser fácilmente determinadas modificando la posición del inyector - hasta obtenerse los resultados deseados.

Como se comprenderá, la invención no se encuentra limitada con respecto al tamaño y dimensiones relativas de la cámara del horno, pero estos factores influyen de modo definido en las características del negro de humo producido, como se ilustra más adelante.

Los mismos medios y método de inyección de

268051



la carga hidrocarburada se utilizan con ventaja en aquel aspecto de la invención en que los gases calientes son inyectados por soplante longitudinalmente a través de la cámara del horno.- Un aparato adaptado para la puesta en práctica de éste tipo de funcionamiento es el representado fragmentariamente por las figs. 5 y 6 de los dibujos, en las cuales se indica en 57 una cámara de horno alargada de área de sección recta sensiblemente uniforme en toda ella.- La totalidad de la cámara está revestida de refractario 58 de hornos, el cual, a su vez, se halla cubierto de capas 59 de material aislante térmico, todo ello encerrado en una envoltura externa metálica 60.

El extremo de aguas arriba de ésta cámara de horno está cerrado por un bloque 61 de quemador a través del cual se extiende una multitud de lumbreras u orificios de quemador 62 simétrica y uniformemente situados en toda el área de sección recta del bloque de quemador.- El extremo exterior del bloque de quemador está encerrado en una caja de viento 63 en la cual hay colocados unos múltiples 64 de combustible, desde los cuales unos surtidores 65 conducen a las respectivas lumbreras de quemador.

En funcionamiento, el aire para la combustión es suministrado a presión a la caja de viento a través de la entrada 66, y el gas combustible es cargado a presión en los múltiples, por medio de la tubería 67.

En el extremo de aguas arriba de la cámara penetra, atravesando en posición coaxial la caja de vien



to y el bloque de quemador, un inyector de carga de hidrocarburos, tal como se indica en las figs. 3 y 4 de los dibujos, adaptado para ser movido hacia atrás y adelante a fin de ajustar la posición de su extremo interno con respecto a la cara interna del bloque de quemador, como se describe con mayor detalle en relación con la fig. 1 de los dibujos.

El quemador de chorro o soplante descrito se halla adaptado para producir en la cámara del horno una corriente longitudinal de gases de llama de soplante calientes, de velocidad y temperatura sensiblemente uniformes en toda el área de sección recta de la cámara del horno y, como se indica más claramente en la fig. 6 de los dibujos, el cono hueco de carga de líquido es iniciado por el inyector representado en 68, situado en posición coaxial con la cámara del horno y la corriente de gases calientes que la atraviesan, y, debido a su velocidad másica, se expande o ensancha hacia fuera a través de la corriente de gases calientes de modo que los gases calientes chocan con el lado de aguas arriba de la lámina líquida y dispersan rápida y uniformemente los vapores de hidrocarburo al formarse éstos, como antes se ha descrito.

La utilidad de la invención no se limita a las operaciones en las cuales la corriente de gases calientes se produce tal como concretamente acaba de ilustrarse aquí.- La invención, en su más amplio aspecto, es aplicable a cualquier sistema de obtención de negro de humo en horno, del tipo en que, en una cámara de horno alargada, se establece y mantiene una corriente de

268051



gases de combustión, a gran velocidad y a una temperatura superior a aquella a la cual los hidrocarburos se descomponen dando negro de humo, y del tipo en que una carga de hidrocarburo líquido del género aquí descrito es inyectada longitudinalmente en la corriente de gases calientes que atraviesan la cámara, y mezclada rápida y uniformemente con ésta.

A fin de reducir al mínimo el número de variables, en cada una de las operaciones de los ejemplos específicos que siguen, se ha empleado como carga hidrocarburada un concentrado de hidrocarburos altamente aromáticos y de elevado peso molecular, del tipo actualmente utilizado en la fabricación de negro de humo, obtenido por la refinación con disolvente de fracciones de petróleo sometidas a cracking y que poseen las siguientes propiedades físicas:

Viscosidad, SSU a 99.2 C.....	74
Densidad (API) , , , , , .....	3,9
Aromaticidad, % .....	83
Factor de caracterización (K) .....	10,2
Peso molecular medio .....	290

#### EJEMPLO I

Las operaciones Núms. 1, 2, 5 y 6 de este ejemplo se llevaron a cabo de acuerdo con la presente invención, y las operaciones números 3, 4, 7 y 8 se realizaron, con fines comparativos, inyectando la carga de hidrocarburos en la cámara del horno en forma de corriente de aspersión de dos flúidos, atomizada, utilizando como flúido atomizador vapor de agua a una presión de

268051



5,6 kg/cm<sup>2</sup> .- Otros datos de las operaciones, así como los resultados de las mismas, se exponen en las tablas que siguen

T A B L A I

Operación nº	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo de inyección	un fluido		dos fluidos		un fluido		dos fluidos	
Posición de inyector	0		0			-20cm		-20 cm
Presión de inyector de petróleo (kg/cm <sup>2</sup> )	2,8	5,6	2,8	5,6	2,8	5,6	2,8	5,6
Aire de soplar (m <sup>3</sup> h)					4970			
Relación de soplar					12,0			
Caudal de petróleo (l/h)	728	751	690	690	728	728	682	706
<u>PROPIEDADES COLCIDALES Y QUIMICAS:</u>								
Intens. de tinción (% FF normal)	119	120	120	118	118	119	118	119
Absorc. de aceite (litros/100kg)	129	134	130	130	127	132	134	138
Adsorc. de iodo	109	119	106	106	88	88	105	109

268051



Operación nº	1	2	3	4	5	6	7	8
	un flúido	dos flúidos	dos flúidos	dos flúidos	un flúido	dos flúidos	dos flúidos	dos flúidos

PROPIEDADES DE LA GOMA - OEP-57, CURA 60<sup>m</sup> a 143<sup>o</sup> C (pro-  
medio 4 pruebas):

5	L-300	1485	1490	1500	1465	1600	1610	1510	1500
	Tracción	3315	3300	3290	3290	3215	3180	3255	3245
	Alargamiento	530	525	525	530	500	505	515	520
	Dureza Shore	58	58	58	58	58	58	59	59
	Log R	2,9	3,0	3,0	3,0	3,9	3,9	3,2	2,9
10	% de rebote	47,5	47,6	47,2	47,5	50,5	51,2	48,3	47,8

PROPIEDADES DE LA GOMA - NR-59, CURA 30<sup>m</sup> a 145<sup>o</sup> C (pro-  
medio de 4 pruebas):

15	L-300	2400	2470	2360	2460	2530	2510	2450	2400
	Tracción	4525	4420	4400	4570	4460	4390	4420	4410
	Alargamiento	520	490	500	520	500	490	500	520
	Dureza Shore	71	71	72	71	71,8	71,5	71,3	71,3
	% de rebote	57,9	60,0	60,5	59,5	62,0	62,0	59,9	59,9

20 Como se comprenderá, en la tabla que precede, así como en otras que aquí se consignan, la posición de inyección indicada como "0" coincide con la salida de la zona de combustión agrandada, la posición indicada con un valor afectado de signo negativo indica la distancia en centímetros aguas arriba respecto a la salida de la zona de combustión agrandada.

25 En las operaciones 1, 2, 5 y 6, el ángulo de abertura de la corriente de carga era de 60<sup>o</sup>, y la cara del tapón extremo se retiró a 1,6 mm del reborde de la lumbrera de salida.

30



En cada operación, los gases de llama de so-  
plante fueron engendrados quemando gas natural a razón  
de 414 m<sup>3</sup>/h con 4970 m<sup>3</sup>/h de aire, como antes se ha di-  
cho.

5 En la determinación de las características  
de composición de gomas propias de los negros de humo -  
producidos mediante las respectivas operaciones de la Ta-  
bla I, se emplearon las fórmulas de preparados de goma  
en que el polímero alargado con aceite y la zona natural,  
10 respectivamente, iban en las proporciones que se indican  
a continuación:

T A B L A 2

Fórmulas de gomas

15	OEP-57 Fórmula de polímero alargado con aceite:	NR-59 Fórmula de goma natural
	OEP 1710 ..... 100 partes	Crepe de caucho .... 100 partes
	Negro de humo .. 50 "	Negro de humo ..... 50 "
20	Oxido de cinc .. 3 "	Acido esteárico ... 3 "
	Acido esteárico 2 "	Oxido de cinc ..... 5 "
	Agerite HP * ... 1 "	Altax ..... 0,6 "
	Santoflex AW ... 1 "	Azufre ..... <u>2,5</u> "
	Azufre ..... 1,3 "	Total ..... 161 partes
25	NOBS especial .. 0,7 "	
	DPG (20% M.B.).. <u>0,25</u> "	
	Total .... 159,25 partes	

\* Agerite HP - antioxidante  
de fenil beta-naftil-amina  
más difenil-parafenilendia-  
mina; de la R.T. Vanderbilt  
30 Co.

NOBS especial - N-oxiditilen-  
benzotiazol 2 sulfenamida;  
acelerador de la American Cya-  
namid Co.

268051



Santoflex AW - 6-etoxi-1,2,-  
dihidro-2,2,4-trimetilquino-  
lina; antioxidante y protec-  
tor de ozono; de la Monsanto  
Chemical Co.

DPG - 1,3-difenilguanidina

Altax - acelerador de disul-  
furo de benzotiacilo; de la  
R.T. Vanderbilt Co.

5 De los datos expuestos en la precedente Ta-  
bla I se desprende que con el inyector de carga dispues-  
to en la posición cero, no hubo diferencia sensible entre  
las propiedades de composición de gomas del negro de hu-  
mo producido conforme a la presente invención y el pro-  
ducido utilizando las usuales inyecciones atomizadas de  
10 dos flúidos.- En cambio, se ve que en las operaciones  
ilustrativas de la presente invención se obtuvieron im-  
portantes aumentos tanto en velocidad o cantidad de pro-  
ducción como en rendimiento.- También se desprende que  
15 utilizando la posición de inyección de --20 cm, las ope-  
raciones 5 y 6, realizadas conforme a nuestra presente  
invención, dieron negros de humo de características de  
rebote y velocidades de producción claramente superiores  
a las obtenidas con las operaciones 7 y 8, efectuadas -  
con arreglo a procedimientos usuales.  
20

#### E J E M P L O    I I

Las operaciones de este ejemplo ilustran al-  
gunas variantes de las características de composición -  
de gomas, producidas, conforme a la presente invención,  
25 modificando la posición de inyección.- Cada una de es-  
tas operaciones se llevó a cabo en aparatos del tipo y  
dimensiones arriba descritos y en las condiciones de --  
trabajo del ejemplo I, excepto en lo indicado en la ta-  
30 bla siguiente:

268051 10/15



T A B L A 3

Operación nº	9	10	11	12	13	14
Posición del inyector	-25	-20	-15	0	+10	+20
5 Pres. de inyector de petróleo (kg/cm <sup>2</sup> )	2,8	2,8	2,8	2,8	5,6	5,6
Aire de soplante (m <sup>3</sup> /h)				4970		
Relación aire/gas				12,0		
10 Caudal de petróleo (l/h)	751	751	751	751	751	751

PROPIEDADES COLOIDALES Y QUIMICAS

Intens. de tinción (% FF normal)	120	120	122	120	119	117
15 Absorc. aceite (L/100 kg)	125	123	124	132	134	121
Adsorc. de iodo	108	93	103	107	104	100

PROPIEDADES DE GOMA - NR-59, CURA 30<sup>m</sup> a 144,4<sup>o</sup> C (promedio de 4 pruebas)

L-300	2285	2240	2330	2403	2600	2280
20 Tracción	4265	4230	4300	4429	4505	4220
Alargamiento	510	520	510	515	490	505
% de rebote	62,5	64,1	62,0	60,5	60,5	62,5

Por la tabla que antecede puede verse que se obtuvieron óptimas características de rebote utilizando la posición de inyección a -20 cm, que se obtuvieron óptimas características de resistencia a la tracción -- con una posición de inyección comprendida entre -15 cm, y -10 cm, y que se obtuvieron óptimas características de módulo con una posición de inyección comprendida entre 0 y +10 cm.- Así, la invención proporciona medios



263051

merced a los cuales pueden hacerse variar las caracterís-  
ticas de formación de compuestos de gomas que tiene el  
negro de humo, en todo un amplio margen, sin más que mo-  
dificar la posición de inyección sin cambiar las carac-  
5 terísticas de la carga hidrocarburada ni las dimensiones  
o forma del horno ni las condiciones de trabajo.

Además de la situación o colocación del in-  
yector de carga hidrocarburada y del tipo de carga hi-  
drocarburada utilizado, es de vital importancia el ángu-  
10 lo de abertura de la corriente de la carga de hidrocarbu-  
ros.- Hemos descubierto, como antes se ha dicho, que es  
este ángulo de abertura o ensanchamiento ha de ser de al-  
menos unos 60º, pero no debe exceder de unos 120º.- Más  
ventajosamente, el ángulo de abertura ha de estar compren-  
15 dido entre los límites de unos 60º y unos 90º, aproxima-  
damente.

Asimismo, como antes se ha hecho notar, es  
esencial para un funcionamiento satisfactorio, con arre-  
glo al presente invento, que la periferia externa de la  
20 lumbrera de salida del inyector se extienda hasta poco  
más allá de la cara interna del conjunto, y termine en  
un reborde circular relativamente afilado.- Sin ese re-  
borde indicado, se ha visto que la carga de hidrocarburos  
entrante moja la cara interna del conjunto y forma coque  
25 en la misma, llegando eventualmente a interrumpir o per-  
turbar la corriente de carga hidrocarburada entrante.-  
Asimismo, hemos visto que se acumula petróleo en la ca-  
ra interna del conjunto tan rápidamente que cae de éste  
en forma de gotitas que dan lugar a la formación de in-  
30 deseables partículas de coque en el negro de humo.- Mer-

268051



ced al reborde o labio saliente ya mencionado, estas condiciones se evitan esencialmente por completo, y la operación puede realizarse durante extensos períodos sin interrupciones debidas a dificultades de inyector.

5 Si bien no podemos explicar con certeza por qué el reborde saliente dá lugar a esta sorprendente diferencia, se desprende de la observación visual que en operaciones realizadas con arreglo a la presente invención, los gases calientes del horno producen un barrido  
10 hacia dentro en torno a la base de la corriente de petróleo y a través de la cara interna del conjunto de inyector, manteniendo así dicha cara y el reborde coaxilmente situado libres de petróleo y de formación de coque.

Este efecto es provocado además, como antes  
15 se ha dicho, rebajando o haciendo entrante en la cara interna del conjunto de inyector desde cerca de su periferia de la base de dicho reborde, entrante que se va haciendo cada vez más profundo al acercarse al reborde, formando así una cavidad en la cara externa del inyector,  
20 en torno al reborde.- Hemos visto que esta forma de construcción provoca el barrido de gases de llama de soplan- te calientes en torno a la cúspide de la corriente cónica de petróleo, lamiendo la cara extrema del inyector - y en contacto con el reborde, y originando una neta separación o ruptura entre la corriente de petróleo y el  
25 reborde.

Asimismo, y del modo más sorprendente, hemos visto que en las características del negro de horno así producido influye materialmente la profundidad de este  
30 entrante a partir de la superficie externa del reborde.-



268051

Esta distancia puede variar, con ventaja, como antes se ha dicho, entre alrededor de 0,8 mm y aproximadamente - 6,4 mm y, más ventajosamente, ha de ser de alrededor de 2,4 mm.- Esta disposición no sólo mantiene el inyector libre de formación de coque, sino que permite también la inyección ininterrumpida de la carga de hidrocarburos de la manera anteriormente descrita.

El efecto de la variación del ángulo de abertura de la corriente entrante de carga hidrocarbura da, así como el efecto de modificar la extensión del saliente del reborde de lumbrera del inyector, hacia fuera a partir de la cara del inyector, vienen ilustrados por el siguiente ejemplo:

### E J E M P L O    I I I

En cada una de las operaciones de este ejemplo, la carga de hidrocarburos fué la anteriormente descrita, y cada una de las operaciones se hizo en un horno esencialmente igual al utilizado en el ejemplo I.- El aire se hizo entrar a razón de 4970 m<sup>3</sup>/h, y la relación de soplante, esto es, de aire a gas combustible, fué de 11,0.- La carga de petróleo fué ajustada en el sentido de obtener grados de finura comparables, indicados por la intensidad de tinción.

Las operaciones 16 a 19, inclusive, se llevaron a cabo conforme a la presente invención, y la operación 15, con fines comparativos, se realizó con arreglo al procedimiento usual, según el cual la carga hidrocarburada fué atomizada en la cámara del horno utilizando como flúido atomizador vapor de agua a la presión

268051



de  $4,2 \text{ kg/cm}^2$  y a una temperatura de  $260^\circ \text{ C.}$  - Otras --  
condiciones de trabajo, así como los resultados obteni-  
dos, se exponen en la tabla que sigue:

T A B L A 4

Operación nº	15	16	17	18	19
Tipo de inyector	Dos fluidos		Un solo fluido		
Angulo de abertura	180º	60º	90º	90º	90º
Rebajo de punta (mm)	cero	1,6	4,8	4,8	4,8
10 Posición de inyector	-10	-20	-15	-15	-15
Indice color ABC	140	135	141	143	140
Intens. tinc. (% FF. normal)	119	115	115	121	115
Absorc. aceite L/100kg)	127	118	133	129	128
15 Veloc. producción (kg/día)	5620	5780	9625	10265	10750
Rendimiento (kg/litro petr.)	0,41	0,48	0,56	0,56	0,57

Como se indica por medio de la tabla prece-  
dente, tanto la velocidad de producción como el rendi-  
miento aumentaron al incrementarse la profundidad del -  
rebajo o entrante en la cara del inyector, y al aumentar  
el ángulo de abertura.- Todas las operaciones que se hi-  
cieron con arreglo a la presente invención dieron resul-  
tados notablemente superiores a las efectuadas mediante  
la prueba comparativa nº 15.

La posición óptima de inyección de la carga  
hidrocarburada para obtener unos resultados prefijados,  
conforme a nuestra presente invención, se ha visto que  
varia algo con el ángulo de abertura de la corriente de

268051



inyección, y también con el diámetro interno de la zona de reacción y el diámetro interno de la sección reducida, de estrechamiento u obturación, a la entrada de la zona de reacción desde la zona de combustión.- Estas características recién mencionadas, según se ha visto, influyen materialmente en las características de rebote que dá ulteriormente el negro de humo producido.

La posición de inyección para obtener negros de humo de óptimas características de rebote, utilizando un ángulo de abertura de  $90^\circ$ , en aparatos que comprenden una zona de reacción de 28 cm de diámetro interior y una sección de obturación de 20 cm de diámetro interior, según se ha visto, oscila entre los límites determinados por la posición de  $-10$  cm y la de  $-20$  cm, y más ventajosamente, en la posición de  $-15$  cm.- En el mismo horno, utilizando un ángulo de abertura de  $60^\circ$ , la posición de inyección se encuentra, según se ha visto, entre la de  $-15$  cm y la de  $-25$  cm y, más ventajosamente, en la de  $-20$  cm.

Utilizando aparatos que comprenden una zona de reacción de 46 centímetros de diámetro interior y una sección de estrechamiento u obturación de 28 cm de diámetro interior, hemos visto que la posición de óptima inyección, para un ángulo de abertura de  $90^\circ$ , queda comprendida entre los límites de  $-15$  cm y  $-20$  cm, de preferencia en  $-20$  cm, y con un ángulo de abertura de  $60^\circ$  la posición óptima de inyección queda entre los límites de  $-20$  cm a  $-30$  cm, aproximándose de preferencia a la de  $-25$  cm.

En la posición óptima del inyector para ob-



tener unos resultados predeterminados influye también -  
 en cierto grado la velocidad de los gases de llama de -  
 soplante calientes que, a su vez, depende de la veloci-  
 dad de carga del gas combustible y del aire para la com-  
 bustión en los quemadores tangenciales, así como del ta-  
 maño de lumbrera de dichos quemadores tangenciales.-  
 Ahora bien, la velocidad de soplado tangencial no pare-  
 ce ser factor principal, y es menos importante que la -  
 dimensión de la cámara de reacción y la dimensión de la  
 sección de estrechamiento al determinar la posición óp-  
 tima de inyección.

En los ejemplos que anteceden, el conjunto  
 de inyector de carga hidrocarburada utilizado era como  
 el ilustrado en la fig. 3 de los dibujos.- Las opera-  
 ciones de los ejemplos siguientes se realizaron emplean-  
 do un tipo de inyector ligeramente modificado, para pro-  
 ducir el cono hueco de carga líquida antes descrito, y  
 sirven de ilustración asimismo para operaciones en cáma-  
 ras de reacción de diámetros diferentes, para la produc-  
 ción de distintos tipos de negro de humo.- En cada uno  
 de estos ejemplos, la carga de hidrocarburos utilizada  
 fué la específicamente mencionada en la presente, y los  
 diámetros de las zonas de reacción de la cámara del hor-  
 no, las posiciones de inyección y las condiciones gene-  
 rales de trabajo fueron los indicados.

E J E M P L O IV

Tipo de negro de humo	SAF		ISAF	
Operación n.º	20	21	22	23
Diám. de zona de reac- ción (cm)	46	28	28	46
Diám. de secc. obtura- ción (cm)				

268051

10 A



E J E M P L O IV (Cont.)

<u>Posición de inyección</u>					
	Aire, (m <sup>3</sup> /h)	6250	5690	6680	6680
	Relación de soplante	10,5	10,5	11,8	12,5
5	Petróleo (litros/hora)	910	870	910	985
	Relación petróleo/aire	1,09	1,15	1,02	1,10
	Rendimiento (kg/litro)	0,44	0,49	0,51	0,51

E J E M P L O V

10

Este ejemplo ilustra también la producción

de negros de humo SAF e ISAF, respectivamente, partien-

do de la carga hidrocarburada anteriormente descrita, -

conforme a nuestra presente invención.- Estas operacio-

nes se realizaron en un horno dotado de una zona de re-

15

acción de 46 cm de diámetro interior y una sección de -

obturación de 28 cm de diámetro interior.- Otras condi-

ciones de trabajo, así como los resultados obtenidos, se

exponen en la tabla que sigue:

20

T A B L A 5

	Operación nº	24	25
	Tipo de negro de humo	SAF	ISAF
	Posición de inyector	--25	--25
	Aire, (m <sup>3</sup> /h)	5663	4970
25	Relación de soplado	10,2	11,0
	Entrada de petróleo (litros hora)	833	965
	Velocidad de producción (kg/día)	28900	35400
	Rendimiento (kg/litro)	0,48	0,53
	Indice de color ABC	150	143
30	Intensidad de tinción (% FF normal)	130	119 <sup>±</sup> 1

268051



En operaciones comparables, utilizando un -  
inyector de atomización de dos flúidos con idéntica car-  
ga hidrocarburada, el tiempo de inactividad debido sola-  
mente a dificultades del inyector de carga se vió que -  
5 era de 2,5 horas por mes de trabajo, para producir negro  
de humo del tipo ISAF, en tanto que utilizando el inyec-  
tor de un solo flúido conforme a la presente invención,  
el tiempo de inactividad debido a dificultad en el in--  
yector fué tan sólo de 0,5 horas por mes.- De modo si-  
10 milar, produciendo negro de humo del tipo SAF con un in-  
yector de atomización, de dos flúidos, el tiempo de inac-  
tividad debido únicamente a dificultades en el inyector  
fué de 0,83 horas en 9 días, mientras que para un perio-  
do similar de trabajo conforme a nuestro presente inven-  
15 to, no se perdió tiempo alguno de trabajo por dificulta-  
des en el inyector.

Esta solicitud, que corresponde a la presen-  
tada en E.U.A. el 12 de Agosto de 1960, bajo el nº 49.195  
se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente -  
20 Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que  
30 se presentan para que sean objeto de ésta Patente de In

26 8051



vención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

19.- Un procedimiento para producir negro de humo por la descomposición de una preparación de hidrocarburos, en el cual se establece y mantiene dentro de una cámara de horno alargada una corriente de gases de combustión a una temperatura superior a aquella a la cual la preparación de hidrocarburos es descompuesta en negro de humo y hacer pasar a través de la cámara, en condiciones de gran velocidad y turbulencia, a dicha corriente, y la preparación de hidrocarburos es inyectada por separado y de modo forzado en la corriente de gas caliente, dispersada rápidamente en ella y descompuesta por el calor absorbido desde ella para formar negro de humo en suspensión, pasando el efluente desde el extremo de aguas abajo de la cámara y siendo separado y recogido el negro de humo, que incluye el perfeccionamiento que comprende las operaciones de inyectar una preparación de hidrocarburos que consiste esencialmente en hidrocarburos líquidos muy aromáticos de peso molecular elevado dentro de la corriente de gases calientes, bajo una presión que no excede de unos 7 kgs. por centímetro cuadrado, en forma de una lámina delgada que está sustancialmente por completo en una fase líquida continua y en forma de un cono hueco divergente iniciado coaxialmente con la cámara del horno y cerca de un extremo de la misma, no siendo el ángulo de dispersión de dicho cono menor de unos 60° ni mayor de unos 120°.

20.- Un procedimiento para producir negro de humo por la descomposición de una preparación de hidrocarburos, en el cual, una corriente de gases de com-

26805

10



bustión calientes y forzados de flujo helicoidal, es establecida y mantenida dentro de una cámara de reacción alargada y calorifugada de sección circular y la preparación de hidrocarburos es inyectada por separado y de modo forzado en dicha corriente de gases calientes, es rápidamente dispersada en ella y descompuesta por calor absorbido de ella para formar negro de humo en suspensión, pasando el efluente desde el extremo de aguas abajo de la cámara y siendo el negro de humo separado y recogido, que incluye el perfeccionamiento que comprende las operaciones de inyectar una preparación de hidrocarburos consistente esencialmente en hidrocarburos líquidos muy aromáticos de peso molecular elevado, en la corriente de gases calientes, bajo una presión que no excede de unos 7 kgs. por  $\text{cm}^2$ , en forma de una delgada lámina que está sustancialmente por completo en fase líquida continua y que tiene la forma de un cono hueco divergente, iniciado coaxialmente con la cámara de reacción y - cerca de un extremo de la misma, no siendo menor de unos 60° el ángulo de dispersión de dicho cono ni mayor de unos 120°.

30.- Un procedimiento para producir negro de humo por la descomposición de una preparación de hidrocarburos, en el cual una mezcla combustible de un combustible hidrocarburado flúido y un gas oxigenado es insuflada tangencialmente en una zona de combustión cónica de una cámara de reacción alargada y calorifugada, zona de combustión que tiene un diámetro mayor que su longitud y que se abre en su extremo de aguas abajo a una zona situada coaxialmente, de dicha cámara, de diámetro

268051 fu



menor y de longitud mayor que su diámetro, y la mezcla combustible es quemada en la zona de combustión para formar una corriente turbulenta de gases de llama de chorro caliente que fluye longitudinalmente a través de dicha cámara a una velocidad elevada a lo largo de un trayecto helicoidal y la preparación de hidrocarburos es inyectada por separado y de modo forzado en dicha corriente de gases calientes, es rápidamente dispersada en ella y descompuesta por calor absorbido de ella para formar negro de humo en suspensión, pasando el efluente desde el extremo de aguas abajo de la cámara de reacción, y el negro de humo es separado y recogido, que incluye el perfeccionamiento que comprende las operaciones de inyectar una preparación de hidrocarburos que consiste esencialmente en hidrocarburos líquidos muy aromáticos de peso molecular elevado en la corriente de gases calientes, a una presión que no excede de unos 7 kgs/cm en forma de lámina delgada que está sustancialmente por completo en fase líquida continua y configurada como cono hueco divergente que se inicia coaxialmente con la cámara de reacción y cerca de un extremo de la misma, no siendo el ángulo de dispersión de dicho cono menor de unos 60° ni mayor de unos 120°.

4º.- El procedimiento del punto 3º, en el cual la corriente de la preparación se inicia en la zona de combustión agrandada.

5º.- El procedimiento del punto 3º, en el cual la corriente de la preparación se inicia en la zona de reacción de diámetro reducido.

6º.- El procedimiento del punto 3º, en el

268051



cual la corriente de la preparación se inicia a la salida de la zona de combustión agrandada.

5 7.- El procedimiento del punto 1º, en el cual el espesor inicial de la lámina líquida de la preparación de hidrocarburos inyectada está dentro de los límites de 0,125 a 0,25 mm.

10 8º.- El procedimiento del punto 2º, en el cual la preparación de hidrocarburos es una que tiene una aromaticidad dentro de los límites aproximados de 75% a 100%, un peso molecular medio dentro de los límites aproximados de 150 a 350 y un factor de caracterización UOP, K, dentro de los límites de 9 a 10,9.

15 9º.- UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR NEGRO DE HUMO.

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.

Esta Memoria consta de cuarenta y cuatro hojas escritas por una sola de sus caras.

20

Madrid,

10 AGO 1951

P. A.

268051

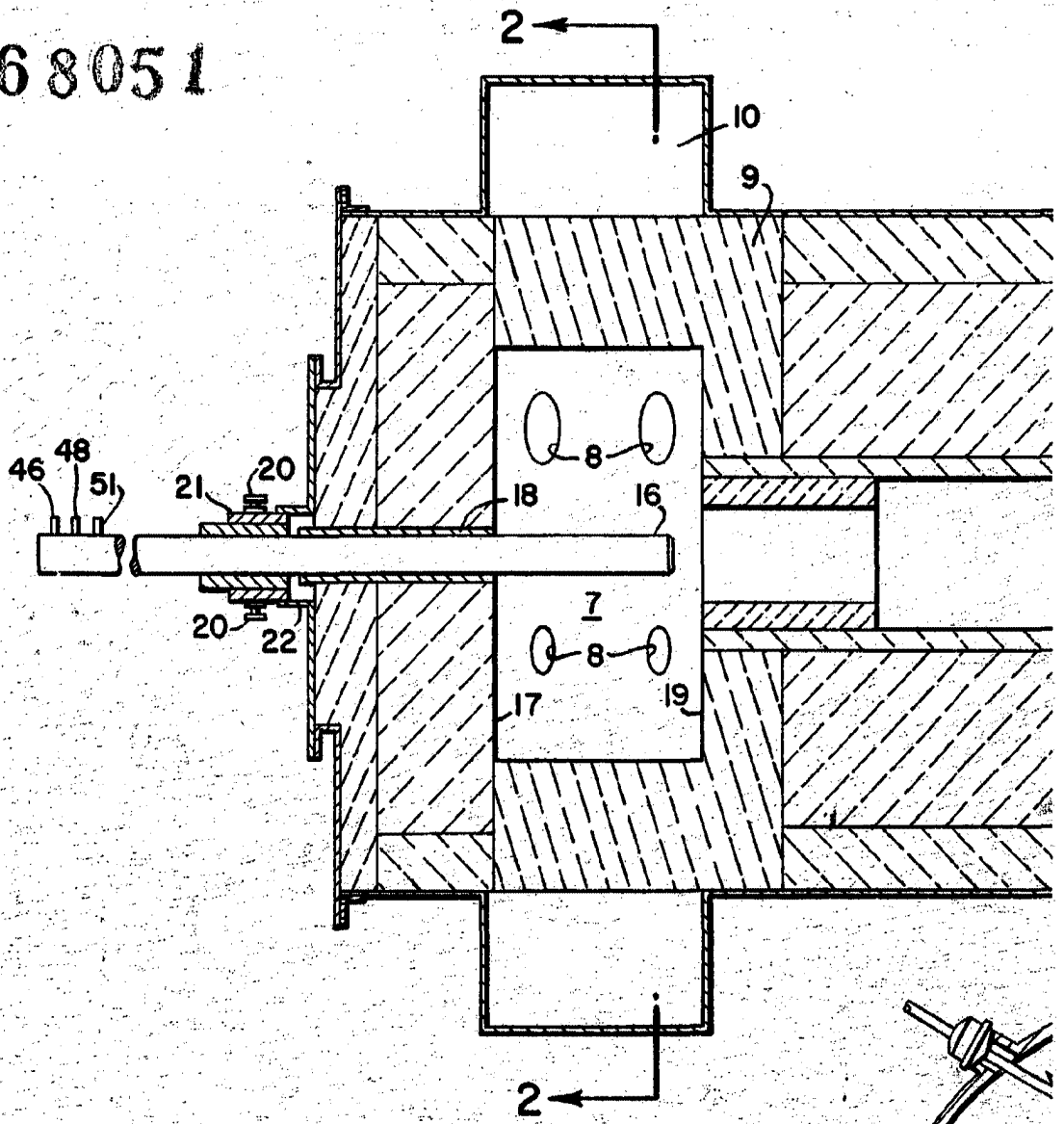


FIG. 2

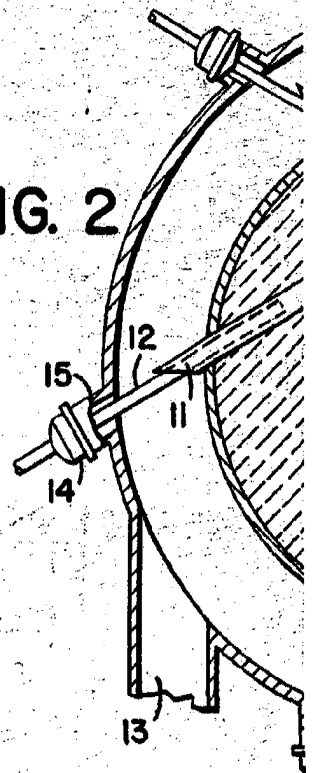
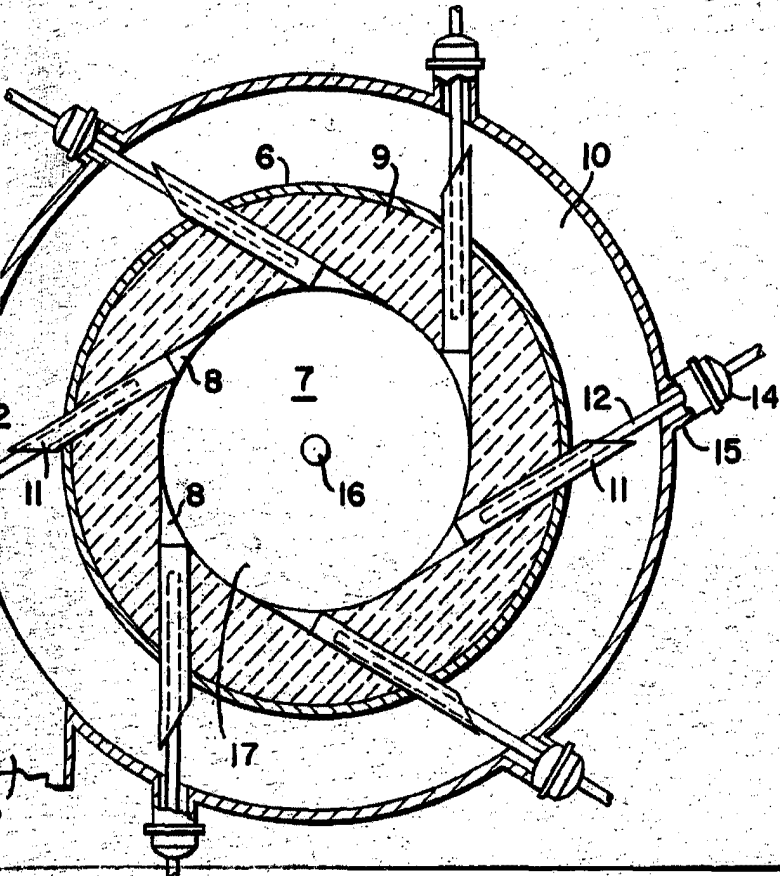
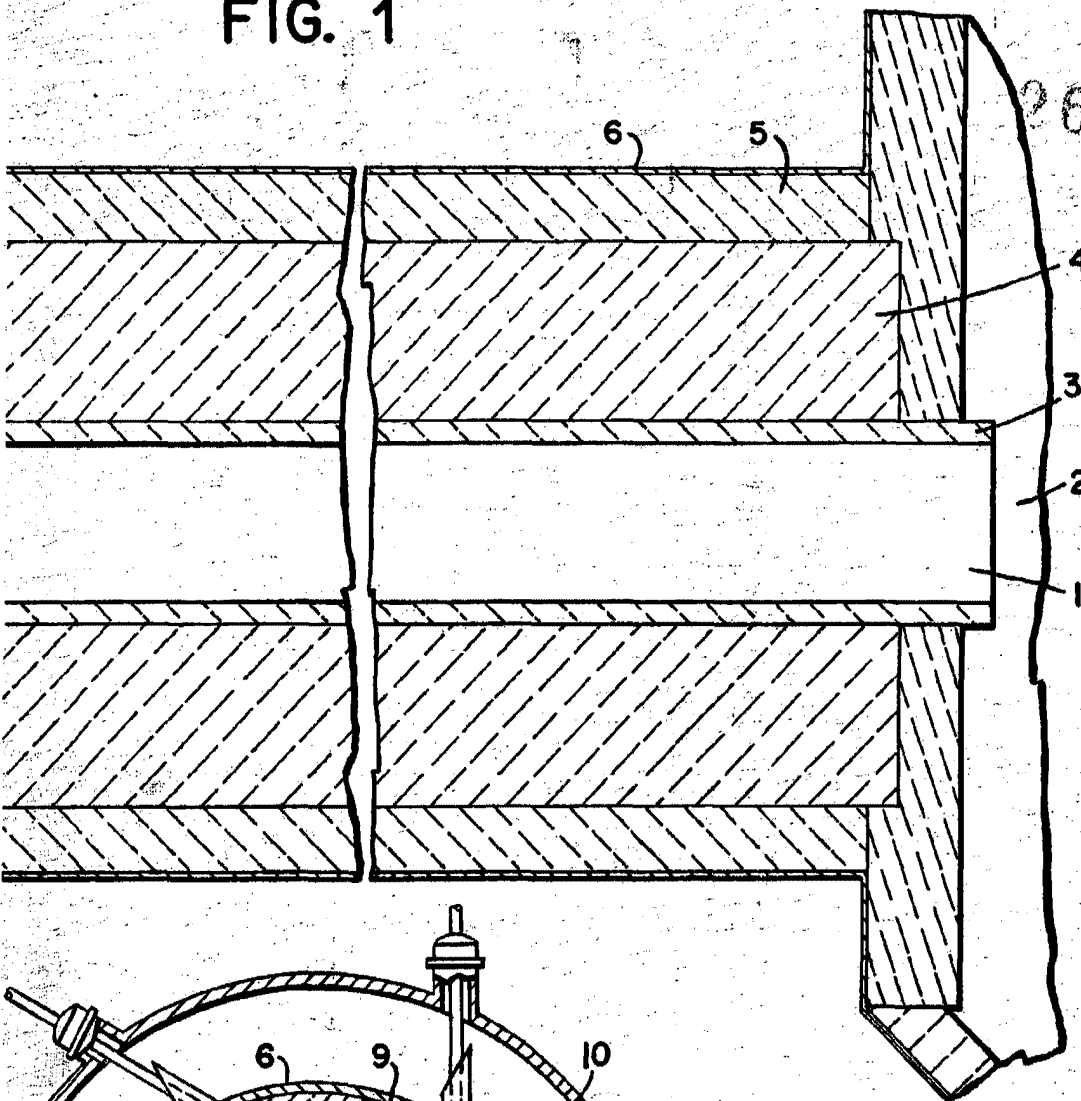




FIG. 1

268051



*Arb*

268051

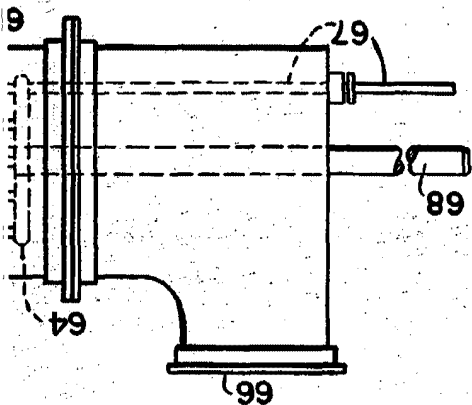


FIG. 5

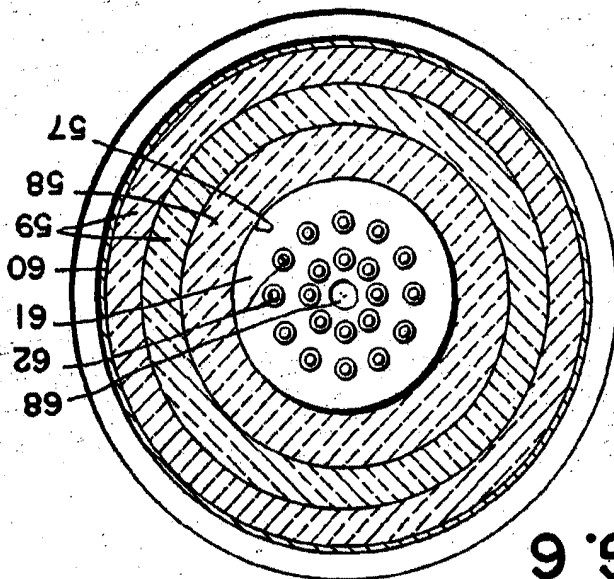


FIG. 6

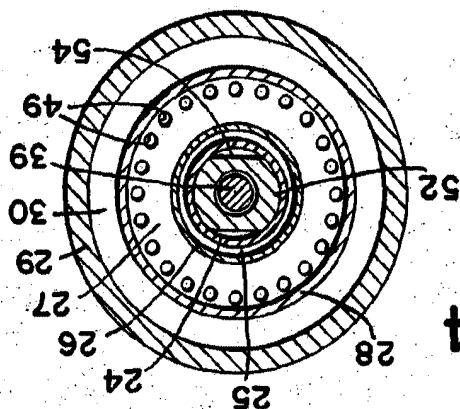


FIG. 4

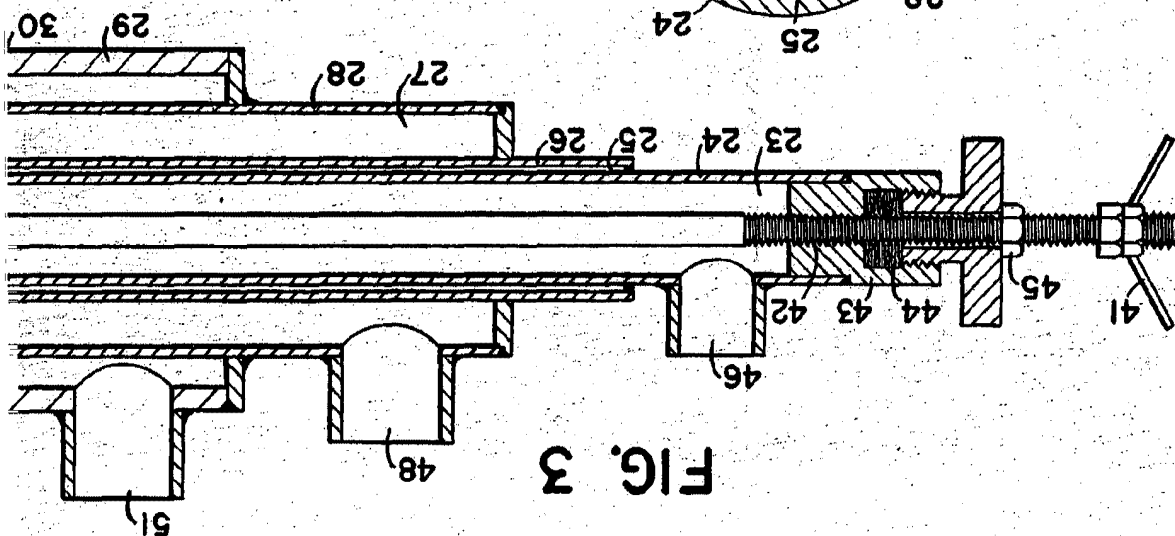
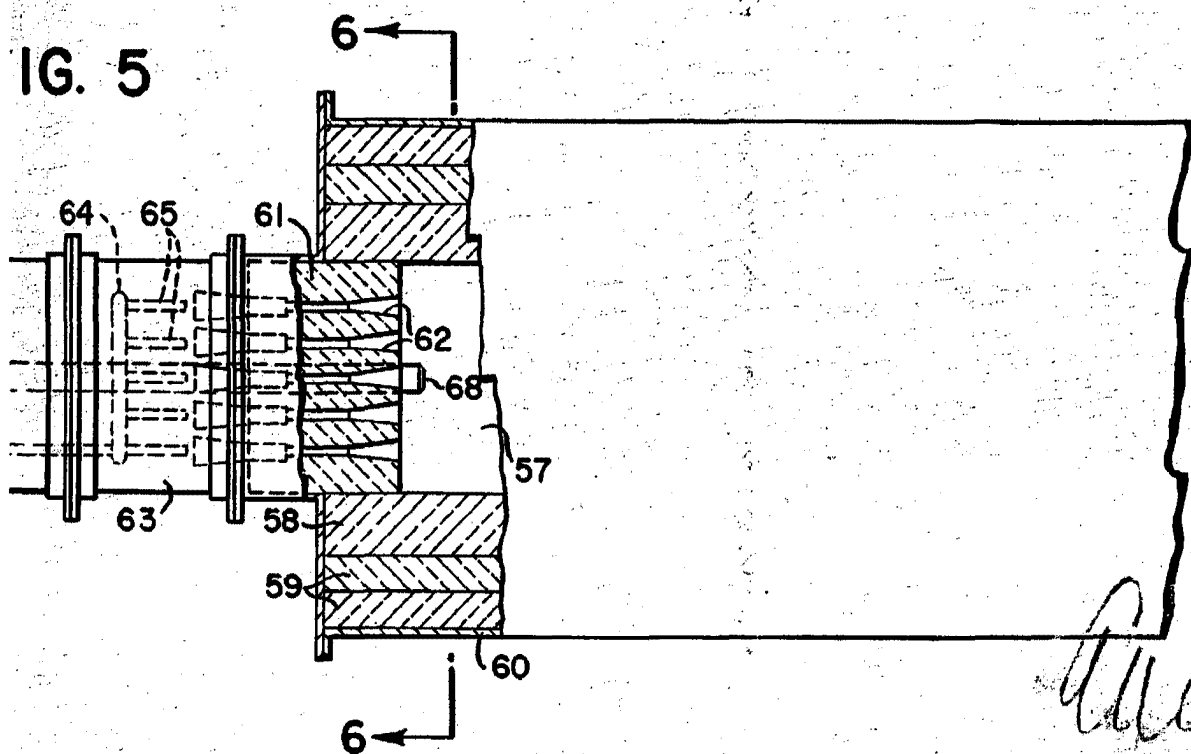
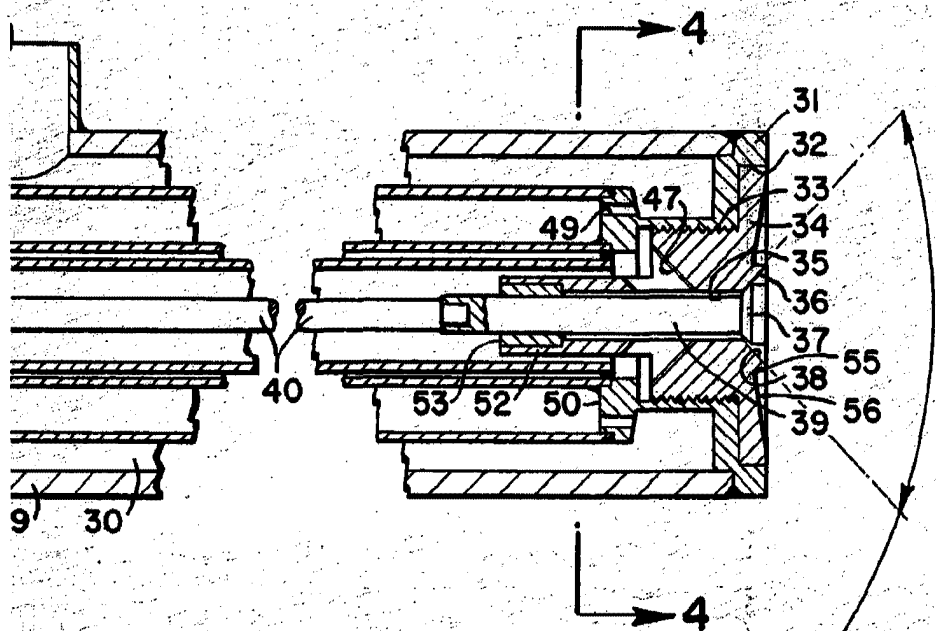


FIG. 3



268051



*Handwritten signature or initials*