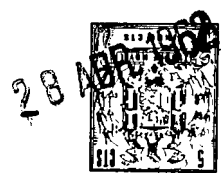


274242

P- 22.247

corresponding to French
Patent 1.032.562 George F.
Frianf James W. Edminister
and Curt B. Beck



28 ABR. 1962

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

formulada el 2 de Febrero de 1962, con el nº 274.245

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de CABOT CORPORATION, entidad norteamericana, esta-
blecida en 125 High Street, Boston, Massachusetts, Estados
Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE NEGROS DE HUMO"

El presente invento se refiere a un procedimiento
y una instalación destinados a la producción del negro de
carbono, y persigue más particularmente un procedimiento
perfeccionado de producción del negro de carbono partiendo
de los hidrocarburos líquidos, así como una instalación que
permite la puesta en práctica de este procedimiento.

5

Se distinguen con frecuencia los negros de carbono
de acuerdo con la materia prima hidrocarbonada a partir de



la cual se han obtenido. Es así como se pueden llamar ne-
gros de gas los productos obtenidos a partir de hidrocarbu-
ros gaseosos y negros de aceite los que proceden de hidrocar-
buros líquidos. Es la producción de los negros de aceite la
5 que persigue más particularmente el presente invento.

Cualquiera que sea su procedencia, todos los negros
de carbono son proporcionados por la disociación de un pro-
ducto hidrocarbonado de partida sometido a un calor intenso
en condiciones bien determinadas. Todo negro de carbono así
10 obtenido puede servir de carga colorante o reforzadora. Sin
embargo, hasta estos últimos tiempos, los negros de aceite
eran considerados como inferiores bajo numerosos aspectos a
los negros de gas, especialmente para el refuerzo de los
cauchos destinados a las aplicaciones que suponen un gran
15 desgaste, por ejemplo para bandas de rodadura de neumáticos.

Conforme al invento, se ha descubierto un procedi-
miento de fabricación de negros de aceite que proporcionan
productos de calidad igual y bajo ciertos aspectos superior
a los negros de gas como agentes de refuerzo de las composi-
20 ciones de caucho naturales y sintéticas; el invento permite
fabricar con un buen rendimiento negros de aceite que pre-
sentan estas ventajas y que ofrecen características muy di-
versas.

Independientemente de la calidad del producto final,
25 la utilización de hidrocarburos líquidos como materia prima
del negro de carbono presenta múltiples ventajas. Por una
parte, en efecto, se dispone así de una fuente nueva y abun-
dante de materia prima barata que puede suplir a los depósi-
tos de gas natural cuya reserva disminuye rápidamente; por
30 otro lado, esto permite prever el montaje de fábricas de



producción sin que haya que tener en cuenta el emplazamiento de los depósitos de gas natural; finalmente, una ventaja importante reside en el hecho de que el rendimiento de producción del negro de carbono calculado con relación al contenido total teórico en carbono es sensiblemente superior en el caso de los hidrocarburos líquidos.

Se ha descubierto, conforme al invento, que inyectando en una cámara de reacción calorifugada un chorro pulverizado o niebla de aceites hidrocarbonados cuya composición y características físicas están comprendidas entre límites bien determinados, y rodeando esta niebla de aceite de una zona de combustión turbulenta, se puede disociar la mayor parte del aceite hidrocarbonado para formar negro de humo de excelente calidad, y esto con un rendimiento elevado. Se ha comprobado que, a este efecto, es indispensable que los aceites hidrocarbonados presenten una relación de hidrógeno a carbono comprendida entre 0,75 y 1,25 aproximadamente, y un peso molecular medio comprendido entre 225 y 550 aproximadamente. Convienen muy particularmente los "aceites residuales" cuya relación H/C y la masa molecular media satisfacen las condiciones citadas, cuya densidad A.P.I. no excede de 10, cuya viscosidad es superior a 30 SSU (viscosidad "SEYBOLT SECONDS Universal") a 99°C. y cuyo residuo de carbono Conradson es superior a 1,5.

La expresión "aceite residual" es empleada aquí para designar los aceites y alquitranes o breas dejados por operaciones muy diversas de destilación y de craqueo de hidrocarburos, y comprenden las sustancias alquitranosas dejadas por la destilación destructiva del carbon. Estos aceites tienen por característica no ser vaporizables bajo la

274245



presión atmosférica; algunos de ellos se disocian antes de que la fracción destilada haya llegado al 50%.

La tabla I indica algunos ejemplos típicos de aceites residuales utilizables en la puesta en práctica del invento.

5

TABLA I

Ejemplo	Origen	Relación H/C	M.mol. media	Densidad A.P.I.	Residuo de carbono Conradson	Viscosidad SSU a 99°C
I	Petróleo	1,08	391	0,5	17	108
II	petróleo	1,1	310,5	- 0,5	17,4	135
III	petróleo	1,16	250	10,0	5	35,5
IV	petróleo	1,05	440	8,8	20	337
V	alquitran de hulla	1,09	277	3,7	2	37
VI	petróleo	1,08	314	1,7	15,3	84
VII	alquitran de hulla	0,79	399	- 10,8	24	112
VIII	petroleo	1,15	227	3	4	41,5

Los negros de carbono obtenidos por el procedimiento objeto del invento difieren notablemente de los negros que proceden del gas natural por su "estructura". La expresión "estructura" se emplea en el oficio para designar la propiedad que tienen ciertos negros de carbono de resistir mejor que otros, de finura comparable pero desprovistos de "estructura" a la densificación mecánica. Los carbonos de estructura fuerte se distinguen todavía de los desprovistos

10



de estructura por las medidas de adsorción de aceite Gardner
 En el caso de los primeros, esta adsorción es siempre su-
 perior a 100 kg. de aceite por 100 kg de negro y excede
 siempre en por lo menos 10 kg. de aceite por 100 kg de ne-
 5 gro, la adsorción de un negro sin estructura de finura com-
 parable.

La estructura se traduce igualmente por su acción
 sobre las mezclas de caucho. Cuanto más fuerte es la es-
 tructura de un negro de carbono, mas homogéneo será el cau-
 cho amasado y mas reducido será el encogimiento durante el
 10 amasado. Por otra parte, cuanto más fuerte sea la estructu-
 ra, más elevado seran el módulo y la dureza del caucho al
 cual es incorporado el negro considerado. Pero la estruc-
 tura es, cualquiera que sea, una cuestión de grado, y, da-
 do que todos los negros extraídos de los aceites hidrocar-
 bonados por el procedimiento objeto del invento presentan
 una estructura superior a la de los negros de gas, se deno-
 minan corrientemente negros de estructura fuerte.

Aunque se hayan utilizado ya todas clases de hidro-
 20 carburos líquidos, en particular aceites pesados, breas y
 alquitranes, para preparar el negro de lámpara, un tipo
 particular de negro de carbono, no se han podido incorporar
 de una manera general los negros de lámpara así obtenidos a
 los cauchos a causa de su poder de refuerzo inferior. Los
 25 negros de estructura fuerte derivados de los aceites por
 el procedimiento objeto del invento presentan por el con-
 trario un poder reforzador superior frente al caucho y no
 constituyen de ninguna manera negros de lámpara, en el sen-
 tido generalmente dado a este término en la industria, sino
 30 que estan emparentados por el contrario estrechamente con



los negros de gas por su comportamiento.

5 Parece que hasta ahora se ha considerado como prácticamente imposible obtener negros de carbono de alta calidad partiendo de aceites residuales. El invento se propone precisamente permitir obtener económicamente y con un rendimiento elevado negros de carbono de alta calidad a partir de estos aceites.

10 La instalación objeto del invento es de construcción económica a partir de elementos la mayoría de los cuales se encuentran fácilmente en el mercado y no requieren más que pocos retoques para su adaptación a las necesidades del invento.

15 El invento permite obtener negros de aceite de propiedades muy variadas, susceptibles de convenir a la casi totalidad de las aplicaciones actuales de los negros de gas.

Permite obtener además negros de aceite cuyas características son imposibles de realizar partiendo de hidrocarburos gaseosos por ninguno de los procedimientos conocidos.

20 Finalmente, los negros obtenidos por el invento a partir de aceites residuales comunican a los cauchos naturales y sintéticos una fuerte resistencia a la abrasión y propiedades de homogeneización notables.

25 El procedimiento que permite, conforme al invento, establecer las condiciones operativas deseadas para la producción de cualquier tipo determinado de negro de carbono en el interior de los límites inherentes al procedimiento, es extremadamente sencillo y fácil de poner en práctica, ofreciendo a la vez un campo de utilidad y una flexibilidad casi ilimitados. Consiste esencialmente en pulverizar un

30

1245

28



aceite hidrocarbonado que ofrece las características espe-
cificadas más arriba en una mezcla de dos fluidos al mismo
tiempo que un gas, bajo una presión moderada; en introducir
el aceite así pulverizado bajo la forma de una niebla o cho-
5 rro de carbono obtenido están determinados por las caracte-
rísticas de la llama en la cual se forma el negro de car-
bono. Se piensa que la presencia de partículas de negro de
carbono y de núcleos de carbono en el interior de un sis-
tema dado cataliza la pirólisis de los hidrocarburos para
10 producir negro de carbono. Además, se sabe que la presencia
de diluyentes tiende a favorecer la producción de partícu-
las finas. Otros factores que favorecen la formación de
partículas finas de negro de carbono son la reducción de
la duración de contacto en la zona de reacción y la eleva-
15 ción de la temperatura.

Resalta de lo que procede que el mecanismo de la
formación del negro de carbono es bastante análogo al de la
formación de la lluvia; se produce una progresión a partir
de un germen hasta un núcleo plenamente constituido; y lue-
20 go un crecimiento de estos núcleos para dar partículas com-
pletas por depósito de materia similar en su superficie.

En el caso del negro de carbono, una vez que comien-
za la disociación, se encuentran liberados átomos de car-
bono. Los que no son destruidos por su encuentro con molé-
25 culas de oxígeno, tenderán a aglomerarse para formar partí-
culas separadas que, a falta de un término más apropiado,
se denominarán "núcleos de negro de carbono". Parece que
bastan 10 átomos de carbono para constituir tal núcleo. Es-
te funciona a partir de entonces como catalizador de piró-
30 lisis, de manera que el hidrocarburo que se disocia a con-



5 tinuación deposita de manera preferente sus átomos de carbono sobre los núcleos antes que liberarlos en la atmósfera del horno. Así, a medida que la reacción prosigue, un número cada vez mayor de átomos de carbono son absorbidos antes de haber podido encontrar moléculas de oxígeno del aire, y los núcleos crecen en volumen hasta constituir partículas bastante gruesas para poder ser recogidas.

10 Así, el crecimiento de las partículas es función de varios factores; el grosor de las gotitas de aceite introducidas en la zona de reacción, la velocidad y la duración de la reacción. Cuanto más gruesas son las gotas de aceite introducidas en la zona de reacción, menos núcleos se formaran, de manera que habrá mas hidrocarburo disponible para acumularse sobre cada núcleo. Recíprocamente, a
15 caudal constante, cuanto más numerosas y finas sean las gotas, más nucleos habrá y menos hidrocarburo suplementario disponible para disociarse sobre cada uno de ellos.

20 Pero el efecto de la velocidad y de la duración de reacción sobre la dimensión final de las partículas de negro de carbono es todavía más importante. Si las condiciones operativas son tales que la combustión es rápida, se desprenderá rápidamente una gran cantidad de calor, la transmisión de las calorías y por consiguiente la velocidad de reacción serán elevadas, y el efecto de dilución de
25 los productos calientes de la combustión sobre la materia prima en curso de disociación será mas pronunciada; todos estos factores tienden a proporcionar un negro de partículas finas que posee en un grado señalado cualidades de resistencia a la abrasión, etc., cuando es incorporado a las
30 mezclas de caucho naturales o sintéticas, como se mostrará



más adelante. En cambio, cuanto mas disminuye la velocidad de combustion, mas reducidos seran los efectos mencionados, lo que se traducirá en un aumento del grosor de las partículas de negro de carbono obtenido.

5 Las características del invento se pondrán de manifiesto claramente de la descripción que sigue, relativa a un modo de realización preferido de aparato para la puesta en práctica del procedimiento, aparato elegido a título de ejemplo en modo alguno limitativo. En el dibujo:

10 La figura 1 es una vista esquemática, en parte en corte, del aparato visto de lado;

la figura 2 es un alzado, en parte en corte, de la parte del aparato que tiene los quemadores;

15 la figura 3 es un corte a mayor escala del cuello o gollete del horno, que muestra el tubo del quemador y los álabes rectificadores en posición activa;

la figura 4 es una vista de extremo de los álabes rectificadores que muestra el tubo del quemador en corte;

20 la figura 5 es un detalle, en parte en corte, de la embocadura de pulverización y de la cabeza o del pico del quemador con sus orificios periféricos;

25 la figura 6 es una vista en corte de una embocadura y de un quemador análoga a la figura 5, pero que muestra los orificios del quemador orientados a 45° con relación al eje del tubo;

la figura 7 es una vista de la parte delantera del horno que muestra un ejemplo de realización preferido del conjunto que comprende el colector y los conductos de distribución de aire;

30 finalmente



28 AD

la figura 8 es una representación esquemática de la gama de aceites hidrocarbonados susceptibles de utilización en la puesta en práctica del invento.

5 El horno representado comprende una cámara de reacción 10 de forma alargada, que puede presentar cualquier forma conveniente en sección recta, que tiene una pared de acero 12, un asiento de ladrillos aislantes 14 y un relleno 16 de materia altamente refractaria. En el extremo izquierdo o de admisión, la sección de la cámara de reacción 10
10 disminuye, como se ve en 18, para constituir un gollete del cuello de admisión 20 de sección reducida, que constituye la única entrada del horno. Este estrechamiento 18 desempeña una misión importante, siendo su ángulo próximo al del cono o abanico de la niebla de aceite, y favoreciendo así la
15 transmisión eficaz del calor radiante hacia él. En el gollete 20 están dispuestos álabes de guía de aire 22 y 24 que pueden presentar cualquier forma apropiada, pero representados aquí bajo la forma de un haz de cilindros cortos soldados paralelamente unos a otros. Tal como se ha representado este haz comprende un grupo interior de seis pequeños cilindros 22 y un grupo exterior 24 de seis cilindros mayores, siendo la disposición del conjunto simétrica con relación
20 a un cilindro central único 25 al diámetro de los cilindros interiores. Un tubo de quemador 26 está orientado en el cuello 20 y atraviesa el cilindro central 25; se podría suprimir también este cilindro central para dejar pasar el tubo 26; se podrían suprimir por lo demás completamente los álabes de guía.

25 La cámara de reacción 10 se abre en el extremo opuesto a aquel en que se encuentra el quemador y comunica
30



con un conducto ordinario 28 que dá paso a los productos gaseosos de la combustión y al negro de carbono arrastrado hacia los colectores y la chimenea de escape, de la manera conocida.

5 El quemador combinado, que asegura conforme al invento la introducción de las materias primas y de los gases suplementarios en el horno, está representado en la figura 2. Está constituido por un conducto horizontal 30 de aceite que termina en una tobera de aceite de diámetro reducido
10 32. del tipo de entrada en forma de embudo, rodeada a su vez concéntricamente por un tubo 26 de mayor diámetro que conduce a un pico de gas 36. Este pico 36 presenta una serie de orificios de gas 38 distribuidos sobre su periferia.

El borde anterior del pico 36 está biselado de manera que presenta una superficie cónica de cualquier ángulo en el vértice deseado. Los orificios 38 pueden estar orientados, o bien radialmente como en la figura 5, o bien hacia delante, en un ángulo agudo con relación al eje del tubo del quemador, como en la figura 6. El extremo opuesto del tubo
15 26 es hecho estanco por una guarnición 40.

El tubo 30 desemboca al exterior del horno en una cámara de mezcla 42 en la cual la materia prima constituida por el hidrocarburo líquido, de preferencia precalentada para mejorar su fluidez, e introducida por el tubo de aspiración 44, es aspirada inicialmente por medio de una corriente de aire, de vapor de agua o de otro fluido o mezcla de fluidos gaseosos de pulverización, introducida por el tubo
25 46, corriente con la cual se mezcla el aceite. La cámara de mezcla 42 puede presentar cualquier forma clásica que utiliza el principio de pulverización o de atomización con
30

274245

28A



dos fluidos. Se encuentran en el comercio varios tipos de mezcladores que satisfacen las necesidades del invento.

5 En funcionamiento, la mezcla de aceites pulverizada por la corriente gaseosa, es impulsada a través de la tobera de sección reducida 32 e inyectada en la cámara de reacción 10 bajo la forma de un chorro o niebla cónico compuesto de gotitas muy finas de diámetro comprendido entre 80 y 1.100 micras según el caudal, velocidad etc. Por el pico 36 que rodea la tobera de inyección de aceite y cuyos orificios están dirigidos de preferencia hacia el exterior y hacia aguas abajo, se inyecta un gas que puede estar constituido por un gas combustible o un aceite vaporizado, o aire o un gas inerte tal como vapor de agua, o finalmente una mezcla cualquiera de estos gases, con una

10 velocidad elegida en función de la del chorro de aceite pulverizado. El aire entra en el horno bajo una pequeña presión (entre 10 y 20 cm. de agua aproximadamente) por el colector 50, por medio del cuello 20 y pasa por delante del pico de gas 36. Cuando se envía un gas combustible por

20 el pico 36, los chorros así obtenidos se combinan con el aire a poca presión para quemar de preferencia el aceite. Solo la fracción del aire no absorbida por el gas va a servir de comburente para mantener la combustión del aceite. Si se envía al pico aire en lugar de gases combustibles, es

25 evidente que solo arderá el aceite. Gracias a la yuxtaposición de los chorros, se produce una mezcla excepcionalmente rápida del aire con el aceite, proporcionando un negro de carbono de calidad excepcional. Sin embargo, a causa de la disminución de rendimiento originada por la utilización

30 del aire, se prefiere utilizar en general en el pico un gas

274245

28



5 o un vapor combustible en lugar de aire. La forma y la
velocidad del chorro de aceite, el grado de pulverización
y la naturaleza del gas pulverizador, el volumen de aire
bajo poca presión y el número, la velocidad y la naturaleza
de los chorros de gas suplementarios, constituyen otros
tantos factores ligados todos entre sí, que se asocian para
asegurar la reacción de disociación deseada del aceite, co-
mo ya se ha explicado.

10 Como es de práctica corriente en todo procedimiento
de producción de negro de carbono al horno, es necesario
introducir un volumen apreciable de aire en el horno para
mantener la combustión de una fracción de las materias com-
bustibles y proporcionar así las calorías necesarias para
la disociación del resto de estas materias en estado de
15 carbono. La proporción del aire con relación a los combus-
tibles introducidos en el horno se expresa en porcentaje
de la relación de combustión teórica, cualquiera que sea el
tipo del negro de horno producido, este porcentaje de com-
bustión varía en general entre 25 y 50 %.

20 La mayor parte del aire comburente, denominado más
arriba aire a baja presión, es proporcionado al horno por
el conducto 48, el colector 50 y el cuello 20. Las fuentes
de aire suplementario, por ejemplo el aire y el gas de pul-
verización, enviados eventualmente por el pico 36, no re-
presentan mas que una pequeña fracción del aire total ne-
25 cesario para asegurar el grado de combustión deseado.

30 Dado que hay que quemar una cantidad importante de
combustible en todos los casos, se puede realizar una econo-
mía considerable sobre la materia prima líquida por la uti-
lización de chorros de gas combustible suplementario inyec-
tados alrededor y en la proximidad inmediata de la niebla



de materia prima, por ejemplo por medio del pico 36. Estos chorros no desempeñan solamente una misión importante para mejorar la calidad, como se explica, por lo demás sino que aumentan igualmente el rendimiento. En efecto, los chorros

5 de gas arden rápidamente para formar una llama intensa concentrada alrededor de la niebla de aceite. Como el gas arde de preferencia al aceite, se puede decir en términos generales que solo el exceso de aire con relación a la cantidad necesaria para asegurar la combustión completa del gas permanecerá disponible para la entrada en combustión del aceite. Normalmente, se introduce un volumen de aire a baja presión superior al requerido para asegurar teóricamente la combustión completa del gas suplementario, de modo que una

10 pequeña cantidad de aceite arde también. Pero, cuando se determina el volumen de aire que se quiere utilizar para las condiciones operativas consideradas, se basa uno de la cantidad total de los combustibles introducidos sin tener en cuenta el tipo de combustible que arderá más fácilmente.

15 Ningún otro procedimiento conocido de la solicitante permite realizar tal variedad de condiciones operativas, con una flexibilidad y una precisión de regulación a la que permite el invento.

Si se examina ahora la marcha del procedimiento objeto del invento, desde el punto de vista del mecanismo de la formación del negro de carbono, es evidente que el aceite debe ser dividido al grado óptimo para asegurar la producción de un negro de cualquier tipo dado, y que la combustión debe progresar a una velocidad óptima y durante un período óptimo para el tipo de producto considerado.

25

30 Siendo pesados los aceites residuales preferidos y



28

no siendo completamente vaporizables, no pudiendo vaporizarse algunos más que al 50% antes de craquear, no se pueden fraccionar con éxito antes de su introducción en la cámara de reacción, por lo menos por los procedimientos de vaporización usuales, Se puede recurrir a una presión elevada, superior a 140 kg/cm^2 aproximadamente, para asegurar su pulverización. Pero la obtención de presiones de este orden es dispendiosa y su empleo difícil, y además tienden a provocar una estratificación perjudicial de los gases en el horno; por otra parte, la pulverización por corriente gaseosa presenta otras ventajas que no permite conseguir la pulverización bajo elevada presión. Se ha comprobado que pulverizando el aceite por medio de un gas de tipo determinado y eligiendo las relaciones óptimas de gas y aceite, es posible controlar la reacción rigurosamente en el interior mismo de la niebla de aceite. No hay ninguna necesidad de recurrir a las presiones elevadas; una presión comprendida entre $1,75$ y $5,25 \text{ kg/cm}^2$ es perfectamente satisfactoria.

Una regulación muy precisa está asegurada por el hecho de la estrecha yuxtaposición del anillo de chorros gaseosos alrededor del chorro de aceite y de la flexibilidad de funcionamiento asegurada por la atomización por corriente gaseosa. Los aceites residuales utilizados en el procedimiento pueden diferir mucho por su viscosidad, y sus otras propiedades, y un conjunto de condiciones operativas óptimas para un aceite determinado se puede revelar no satisfactorio para otro. Sin embargo, es fácil tratar cualquiera de estos aceites, o cualquier mezcla de ellos, actuando convenientemente sobre las condiciones del flujo gaseoso y

21216



eligiendo el tipo de gas preferido.

5 Es así, por ejemplo, como existen dos categorías principales de negro de carbono que, en el estado actual de la técnica, se considera que presentan las máximas ventajas. Una de estas categorías es la que comprende los negros con "estructura" débil y partículas finas, que poseen 10 cualidades de resistencia a la abrasión; la otra es un negro de estructura fuerte y con partículas relativamente importantes de poder reforzador menor pero que comunican en cambio al caucho buenas cualidades de homogeneidad y un encogimiento escaso en la expulsión.

15 Para obtener la primera de estas categorías, la de los negros de partículas finas, es preciso crear en la cámara de reacción un ambiente que favorece la formación inicial de partículas finas y que impide o frena su crecimiento. Tal ambiente puede ser creado atomizando finamente el 20 aceite e inyectando la mezcla atomizada con una gran velocidad en un cono estrecho, suministrando al mismo tiempo por medio del pico un gas combustible en cantidad suficiente y a velocidad bastante elevada para desarrollar una llama de combustión rápida. Se pueden utilizar así para la atomización de 52,5 a 67,5 litros de aire por litro de aceite, 25 inyectar el aceite atomizado con un factor de velocidad (véase tabla II para la definición de este término) comprendiendo entre 182, y 30 m/seg., e inyectar un gas combustible, por ejemplo gas natural, por medio de 12 a 24 orificios con un factor de velocidad comprendido entre 91 y 304 m/seg., en condiciones tales que el chorro de aceite penetre en la 30 cámara de reacción bajo la forma de un cono estrecho ampliamente envuelto en el exterior por una funda de llama y que

27-245

28 ABR 1954



5 arde un poco en el interior gracias al efecto comburente del aire de pulverización interno. Las gotitas de aceite, ya muy finas al principio, son hechas todavía más pequeñas por disminución debida a la combustión, y las partículas
10 de negro de carbono que se forman a continuación están bien aisladas unas de otras gracias al volumen importante de materias diluyentes liberadas por la combustión rápida. Así, las partículas son finas en el momento en que son formadas y se les impide crecer luego mientras atraviesan la cámara de reacción. Tienen además una estructura relativamente débil.

15 Para obtener negro de carbono de estructura fuerte, se establecerá una llama caliente, corta y espesa, que asegure una rápida liberación inicial de núcleos, así como una reacción de duración relativamente larga. Se realiza una reacción de esta clase conforme al invento pulverizando el
20 aceite de preferencia por medio de un gas combustible o inerte, aunque se puede utilizar igualmente el aire, con una proporción baja del gas al aceite, del orden de 75 a 225 litros de gas, por litro de aceite, e inyectando la mezcla con un factor de velocidad relativamente bajo en la embocadura, comprendido entre 105 y 180 m/seg. Se suministra al mismo tiempo gas suplementario, de preferencia un gas o un
25 vapor combustible, por medio de un pico 36 con orificios relativamente poco numerosos, de preferencia seis aproximadamente, con una velocidad de chorro superior a la de la niebla de aceite, lo que tiende a extender el cono de niebla en abanico más amplio. El aire bajo presión que pasa por delante del quemador es aspirado en la niebla de aceite de manera
30 que asegura una agitación completa y rápida. Pero la combus-



ción en la masa de la mezcla de gas y de aceite es bastante prolongada para que la reacción inicial, progresando rápidamente, sea de larga duración y permita un crecimiento notable de las partículas.

5 Hay que señalar que la proximidad de los chorros de gas y de la niebla de aceite constituye un factor importante del procedimiento objeto del invento. En efecto, estos chorros, no sólo elevan la temperatura de la llama, ya sea gracias a las calorías de aportación suministradas por la
10 utilización de un gas o de un vapor combustibles, ya sea gracias a la aceleración de la velocidad de la agitación cuando se utiliza por el contrario un gas oxigenado, sino que además permiten ejercer un control apreciable sobre la forma de la niebla de aceite inyectada.

15 En efecto, estos chorros, inyectados en la proximidad inmediata alrededor de la niebla de aceite, contribuyen con esta a la creación de una zona de depresión en la cual el aire comburente denominado aquí aire a baja presión, se encuentra aspirado. Este efecto de aspiración aumenta la
20 velocidad de la agitación gas-aire.

Para volver a la formación del negro de partículas finas y de estructura débil, se utiliza un número de chorros gaseosos relativamente elevado, para crear un efecto de cojín de modo que el aire a baja presión tiende a reaccionar de
25 manera preferente con el gas, y que quedará poco de este aire a baja presión disponible para la combustión del aceite. En cambio, para la producción del negro de partículas gruesas y estructura fuerte, es deseable que una mayor cantidad de aire alcance la niebla de aceite por el exterior,
30 dado que no es ventajoso utilizar el aire como gas de pulve-



rización. A este efecto, pueden no preverse más que de 3 a 6 chorros de gas, que contribuyen a desarrollar calor pero que contribuyen igualmente a crear una depresión que aspira en el aceite una cantidad suplementaria de aire.

5 Una de las ventajas de la utilización de los chorros de gas combustible que rodean la niebla de aceite, está claramente demostrada por el ejemplo siguiente, que presenta las condiciones de producción de un negro de estructura fuerte, del tipo para homogeneización. Para caudales horarios de 10 1061 m³ de aire, 70,75 m³ de gas combustible, 21,23 m³ de gas de pulverización, estando constituidos estos dos últimos gases por gas natural, y 189 l. de aceite, los gases consumen 971 m³ de aire y no dejan más que 90,6 m³ para el aceite. Como este exige 12,150 m³ aproximadamente de aire para 15 la combustión de un litro de aceite, no quemará teóricamente más que 7,560 de los 189 l., o sea el 4% del aceite total, dejando 181,440 l para la disociación en negro de carbono.

No se han mostrado más que algunas entre las numerosas modificaciones operativas que es posible asegurar simple y rápidamente gracias al aparato objeto del invento. La 20 construcción del quemador combinado es muy económica. Se pueden modificar fácilmente las dimensiones de los orificios y de la embocadura de inyección, el número de orificios de gas e incluso el radio de la circunferencia sobre la cual están dispuestos éstos, sin tener que modificar la construcción 25 del horno ni interrumpir el funcionamiento durante mucho tiempo.

Ha de entenderse, sin embargo, que el procedimiento objeto del invento podría ser puesto en práctica por medio 30 de aparatos diferentes del representado en el dibujo y des-



crito más arriba. La zona de combustión turbulenta en la proximidad de la niebla de aceite atomizado puede ser realizada introduciendo alrededor de la niebla chorros de aire sólo o mezclados con gas combustible. En este último caso, naturalmente, la fracción de aceite que arde completamente será mayor, y el rendimiento en negro de carbono será menor. El aire o el gas, o la mezcla de aire y de gas destinados a formar la zona de combustión turbulenta, pueden ser introducidos en la cámara de reacción de otro modo que la de la manera representada, por ejemplo tangencialmente, sin apartarse del espíritu del invento, que es crear una niebla atomizada de aceite hidrocarbonado que posee las características especificadas, rodeada de una zona de combustión turbulenta.

La figura 8 del dibujo es un diagrama de los hidrocarburos, que da el peso molecular medio en función de la relación hidrógeno/carbono. Este diagrama da, a título de indicación, curvas que corresponden a categorías tipos de hidrocarburos. Los límites de pesos moleculares medios y de la relación hidrógeno/carbono entre los cuales es utilizable un aceite para la puesta en práctica del invento, se indican por las zonas rayadas. Se observará que la zona rayada no indica límites para los constituyentes de los aceites utilizados en el procedimiento, sino solamente los del peso molecular medio así como de la relación H/C para los aceites, que pueden ser a su vez promedios de constituyentes hidrocarbonados pertenecientes a categorías que no entran en los límites indicados por las zonas rayadas.

La tabla II indica algunas de las condiciones operativas posibles, que corresponden a operaciones realmente rea-



lizadas conforme al invento. La tabla III da los resultados de pruebas sobre cauchos naturales y sintéticos a los cuales habían sido incorporados los productos obtenidos como resultados de estas operaciones.

TABLA II

Operación nº	Aceite	Dimensiones del horno (m)	Gas de pulverización		Factor arbitrario de velocidad (M/seg)		Num. de orificios en pico de gas
			Naturaliza	1/laceite	Boca a aceite	pico gas	
GP 943	I	6,447x0,686	Nat.	397,5	278,7	375	12
GP 1779	VI	1,875x0,482	"	112,5	183,0	318,6	12
						(Aire)	
GP 1917	VI	3,400x0,686	"	112,5	203,1	162,9	24
GP 1921	VI	3,400x0,686	"	112,5	203,1	162,9	12
GP 1932	VI	3,400x0,686	"	112,5	203,1	162,9	6
GP 1948	VI	3,400x0,686	"	112,5	203,1	162,9	3
GP 1088	I	6,447x0,686	Aire	590	285,6	90,0	12
GP 1.130	I	6,447x0,686	"	596	255,9	89,7	12
GP 1103	I	3,400x0,686	"	585	249,0	89,4	12
GP 1104	I	3,400x0,686	"	607	258,0	89,4	12
GP 1165	I	1,875x0,482	"	570	244,5	105,9	12
GP 1171	I	1,875x0,482	"	570	343,0	106,5	12
GP 1161	I	1,875x0,482	"	575	242,4	213,0	12
GP 1162	I	1,875x0,482	"	582	242,6	321,0	12
GP 1296	I	1,875x0,482	"	307,5	234,0	105,9	12
SRM 3540	II	3,246x0,482	"	600,	246,3	313,5	24
SRM 3526	VI	3,246x0,482	"	525	213,3	229,8	6
SRM 3508	VI	3,246x0,482	"	540	215,7	236,1	12



28

21

El factor arbitrario de velocidad (FV) se calcula como sigue:

$$FV = \frac{\text{Volumen de gas (m}^3/\text{h)}}{\text{Sección de los orificios (m}^2)} \cdot \frac{1}{3600}$$

5

Este factor de velocidad no tiene en cuenta las temperaturas del aceite y del gas que abandonan el quemador, el caudal de aceite ni los coeficientes de paso de los orificios.

En las operaciones anteriores, el caudal de gas a través de los orificios del pico variaba entre 23 y 100 m³/h, medido a 15,5° C y 762 mmHg.

10

274245

28



TABLA II (Continuación)

Operación nº	P.100 de la combustión teórica de todos los combustibles	Color Escala de contraste	Tono	Area superficial l_2 en m^2/g	Rendimiento kg por litro de aceite
GP 945	24,8	98	95	21	0,814
GP 1779	34	98,5	119	47	0,460
GP 1917	34	97,5	110	32	0,348
GP 1921	34,3	96,3	115	30	0,360
GP 1932	33,4	95,6	116	38	0,442
GP 1948	34,5	94,9	119	36	0,418
GP 1088	42,7	88,9	178	195	0,296
GP 1130	45,0	89,2	194	239	0,264
GP 1103	43,6	91,3	174	89	0,332
GP 1104	51	88,7	184	173	0,285
GP 1165	45	88,9	198	98	0,324
GP 1171	40	89	194	71	0,329
GP 1161	45	90,2	188	73	0,388
GP 1162	45	90,4	173	63	0,418
GP 1296	41,5	90,1	182	71	0,326
SRM 3540	38	90,1	194	58	0,308
SRM 3526	38	90,5	182	75	0,342
SRM 3508	38	90	172	70	0,425

Se preparó a partir de muestras de negro de carbono procedentes de cada una de las operaciones anteriores, así como de muestras representativas de un negro de conducto tipo EFC y de "Sterling 105" un negro de gas tipo FF, mezclas de caucho natural y sintético conforme a las fórmulas normales siguientes:



TABLA III 274245

Operación	Indice volumétrico de abrasión	Módulo a 30%	Resistencia a la tracción	Histéresis de torsión	Rebote % energía resistente	Tipo de caucho
GP 943		1610	233,1	.079	78,7	Natl
GP 1779	302	1828	203,7	.087	61,7	"
GP 1917	331	1605	184,8	.095	61,6	GR-S
GP 1921	285	1775	182,7	.106	61,1	"
GP 1932	295	1885	180,95	.090	61,6	"
GP 1948	278	1815	195,3	.088	61,9	"
GP 1088	208	2180	298,9	.19	69,6	Natl
GP 1130	218	2340	308,0	.17	68,9	"
GP 1103	247	2200	282,8	.19	71,7	"
GP 1104	221	2100	289,8	.23	67,5	"
GP 1165	178	2610	295,4	.17	71	"
GP 1171	203	2700	298,9	.15	71,7	"
GP 1161	206	2540	301,7	.14	71,7	"
GP 1162	212	2400	298,9	.14	72,4	"
GP 1296	208	2680	285,6	.14	73,1	"
SRM 3540	221	1960	250,6	.144	56,4	GR-S
SRM 3526	208	2200	251,75	.131	56,9	"
SRM 3508	211	2065	239,4	.123	57,0	"
Channel(EPC)	296	1365	273	.27	67	Natl
Channel(EPC)	260	1300	186,2	.27	55,9	GR-S
Sterling 105(EF)	290	1060	234,5	.27	66,6	Natl
Sterling 105(EF)	252	955	185,5	.20	56,6	GR-S

274245



5 Aunque el objeto principal del invento sea permitir la fabricación de negros de carbono de estructura fuerte que presentan propiedades excepcionales de refuerzo y de homogeneización frente al caucho, es evidente que permite sin embargo obtener una gama extensa de negros. Actuando sobre las condiciones operativas de la manera descrita, se puede obtener casi cualquier tipo de negro de horno conocido.

10 N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción por DIEZ años, son los siguientes:

15 1º.- Un procedimiento de producción de negros de humo, caracterizado porque consiste en introducir en una cámara de reacción calorifugada una niebla pulverizada de aceite hidrocarbonado en la cual la relación hidrógeno/carbono está comprendida entre 0,75 y 1,25 aproximadamente y cuyo peso molecular medio está comprendido entre 225 y 550 aproximadamente, en introducir aire en la cámara para crear en torno de la periferia de dicha niebla una zona de combustión turbulenta y en disociar así la mayor parte del aceite hidrocarbonado para formar negro de humo.

25 2º.- Un procedimiento según el punto 1º, caracterizado porque el aceite hidrocarbonado presenta una densidad A.P.I. que no rebasa de 10, una viscosidad superior a 30 segundos Seybolt universal a 99º C y un residuo de carbono Conrandson superior a 1,5.

30 3º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos

274245



anteriores, caracterizado porque la niebla es introducida en la cámara con un factor de velocidad lineal comprendido entre 105 y 330 m/segundo en la boquilla de inyección.

5 4º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque el aceite hidrocarbonado es pulverizado por medio de un chorro gaseoso.

5º.- Un procedimiento según el punto 4º, caracterizado porque el gas de pulverización es aire.

10 6º.- Un procedimiento según el punto 5º, caracterizado porque la cantidad de aire introducida en la cámara basta para comburar entre 25 y 50% aproximadamente de la combustión teórica de todas las materias combustibles introducidas.

15 7º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque la zona de combustión es creada por introducción, cerca de la niebla de aceite, de gas combustible y aire, siendo inyectado por lo menos uno de estos fluidos en forma de uno o más chorros a gran velocidad.

20 8º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque la zona de combustión es creada por inyección de varios chorros divergentes de un gas combustible cerca de la periferia de la niebla de aceite y rodeando los chorros de gas y la niebla de aceite con una
25 masa de aire en movimiento relativamente lento, de volumen más que suficiente para comburar enteramente la combustión teórica de los chorros de gas pero insuficiente para comburar más del 50% de la combustion teorica de la totalidad de las materias combustibles introducidas en la cámara.

274240

28



9º.- Un procedimiento para la producción de negros de humo.

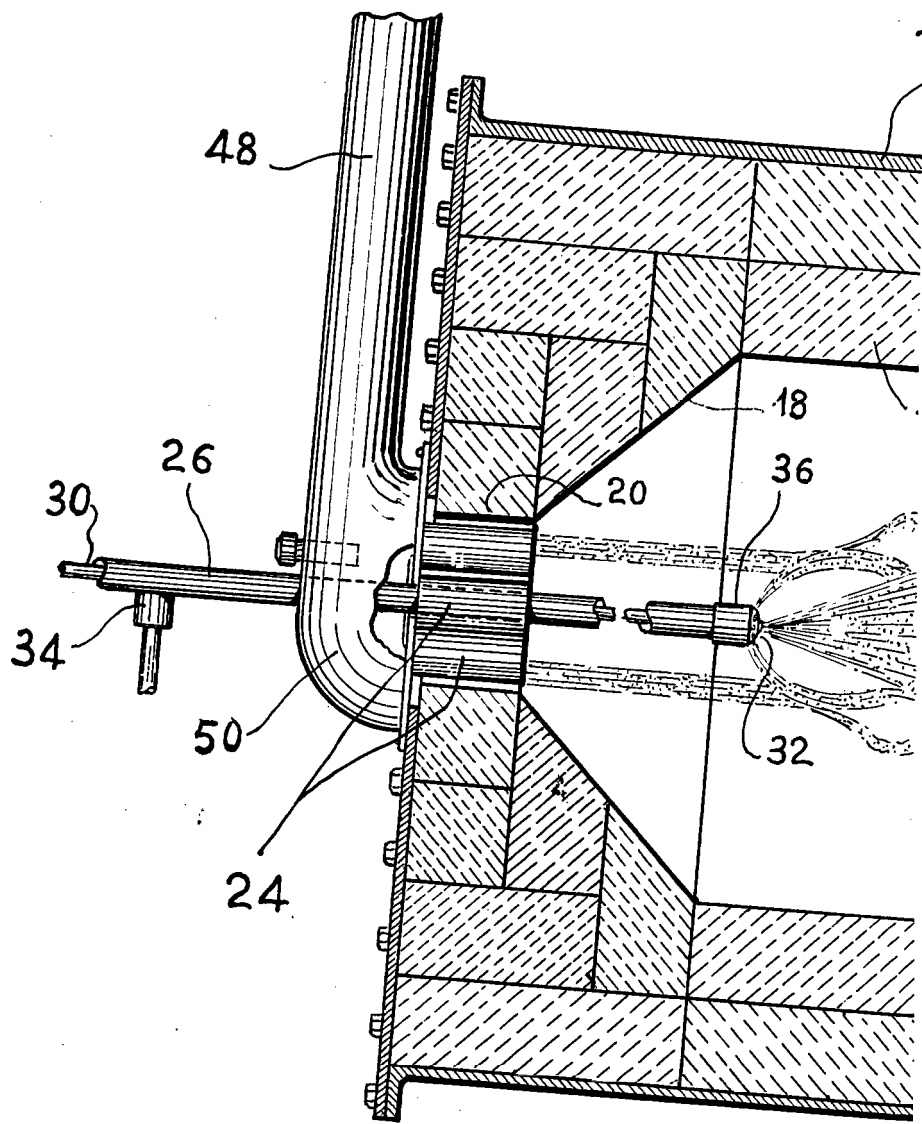
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

5

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

Madrid, 2 MAY. 1962

P.A.
Alberto de Elzaburt
Por Poder



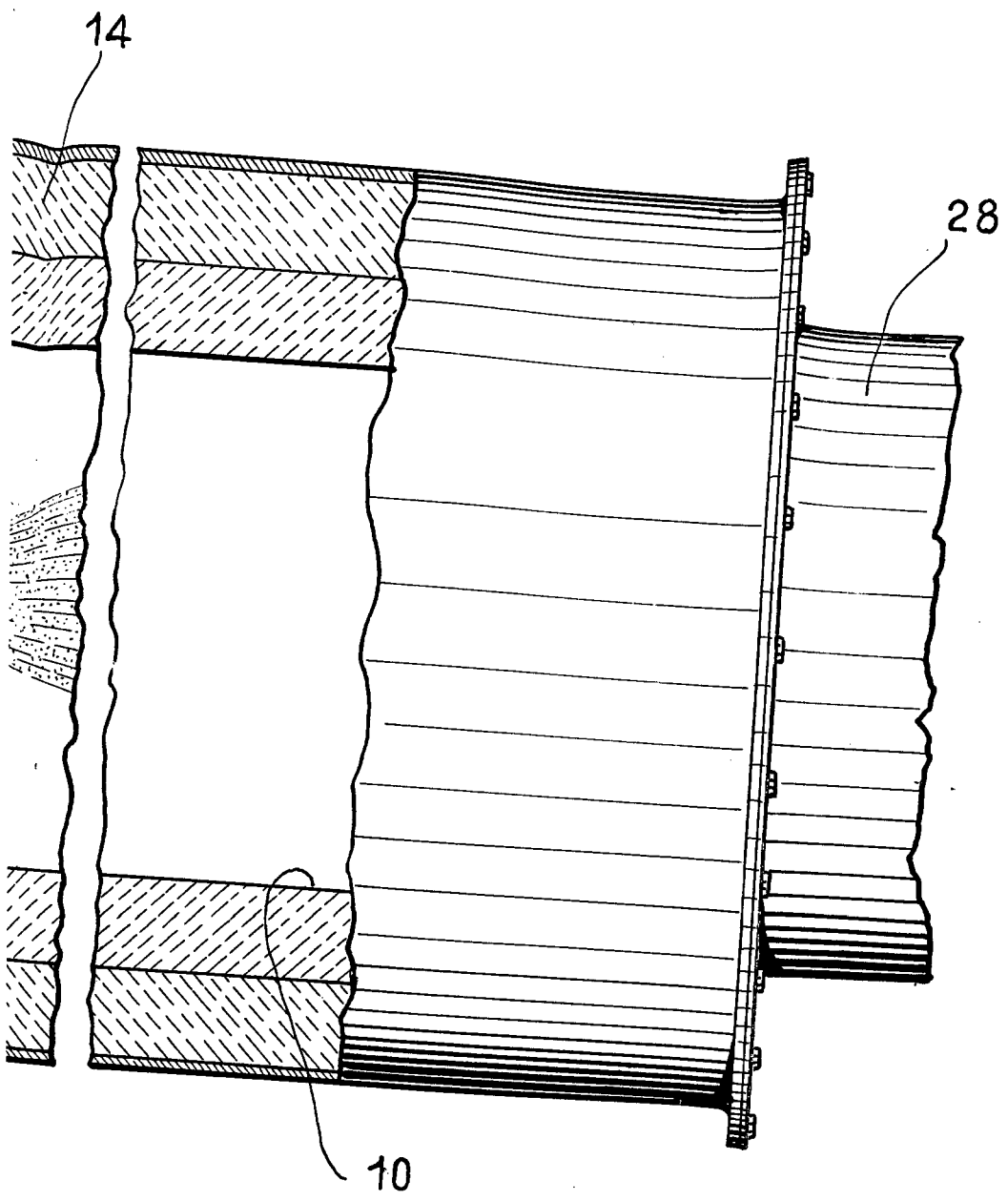
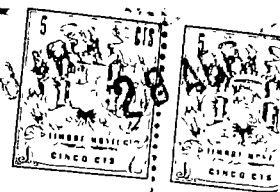


Fig 1

Alberto...

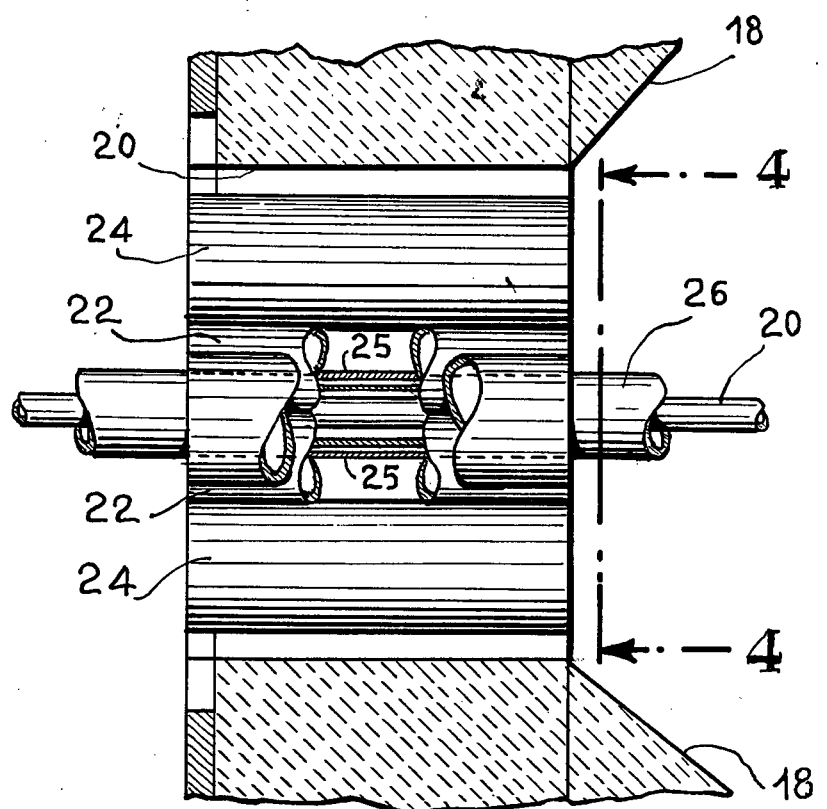
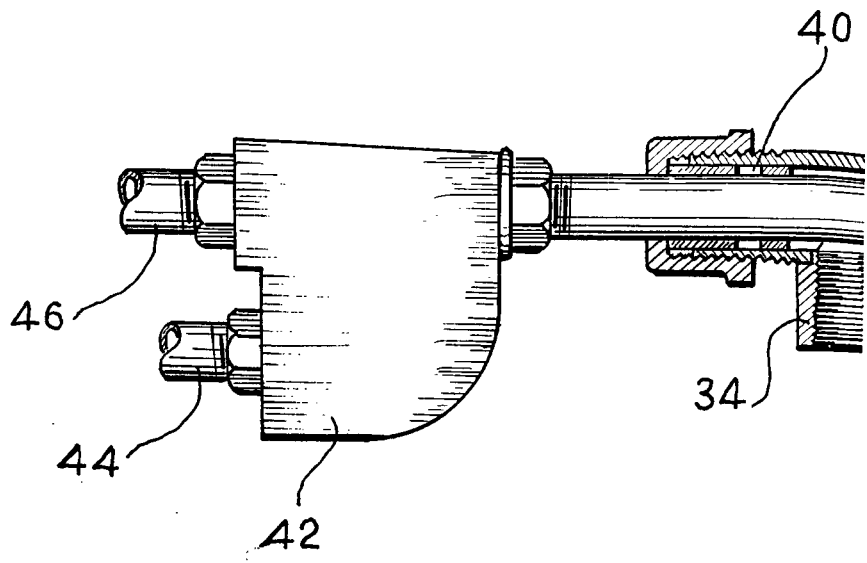


Fig: 3

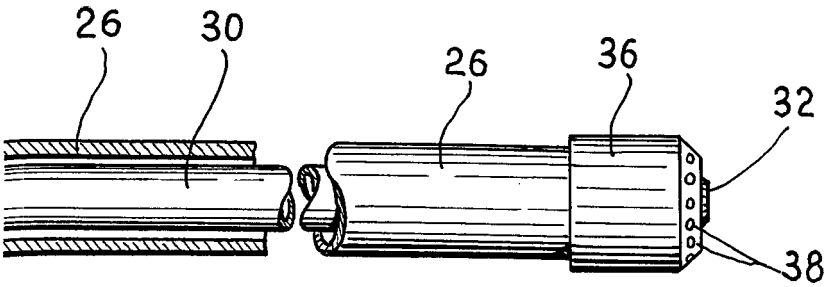
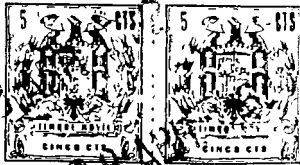


Fig. 2

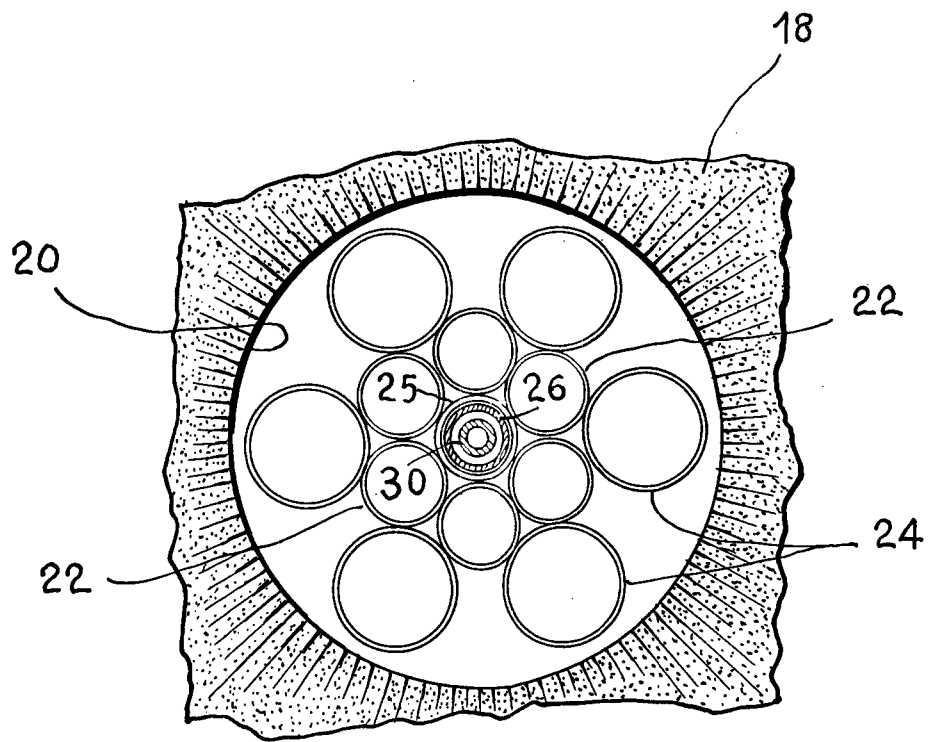


Fig. 4

Alberto de Eizendani
Pop. P. de...

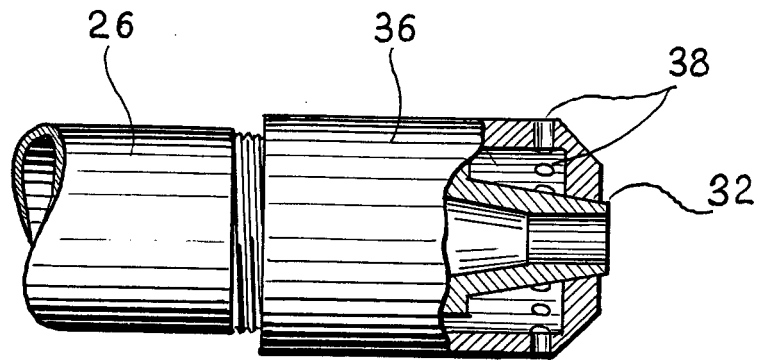


Fig: 5

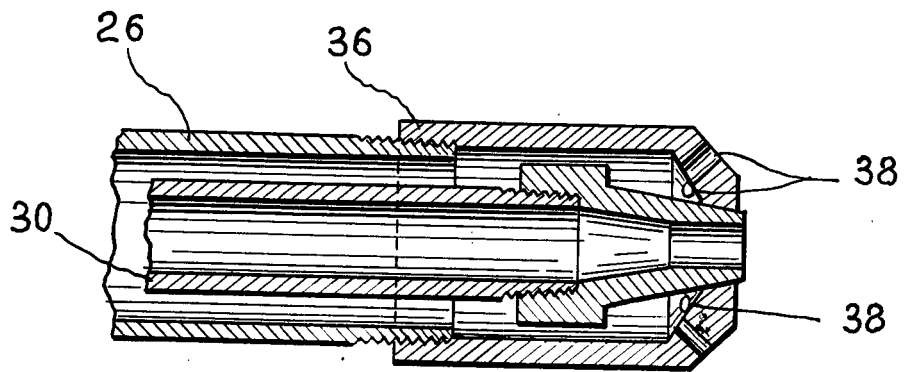


Fig: 6

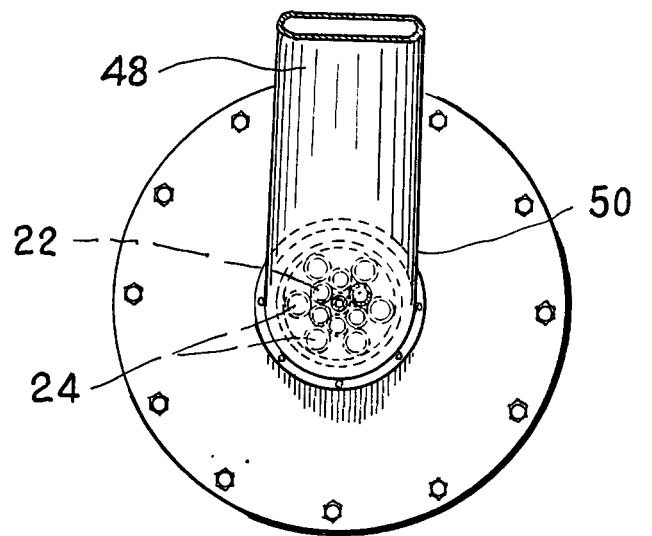


Fig: 7

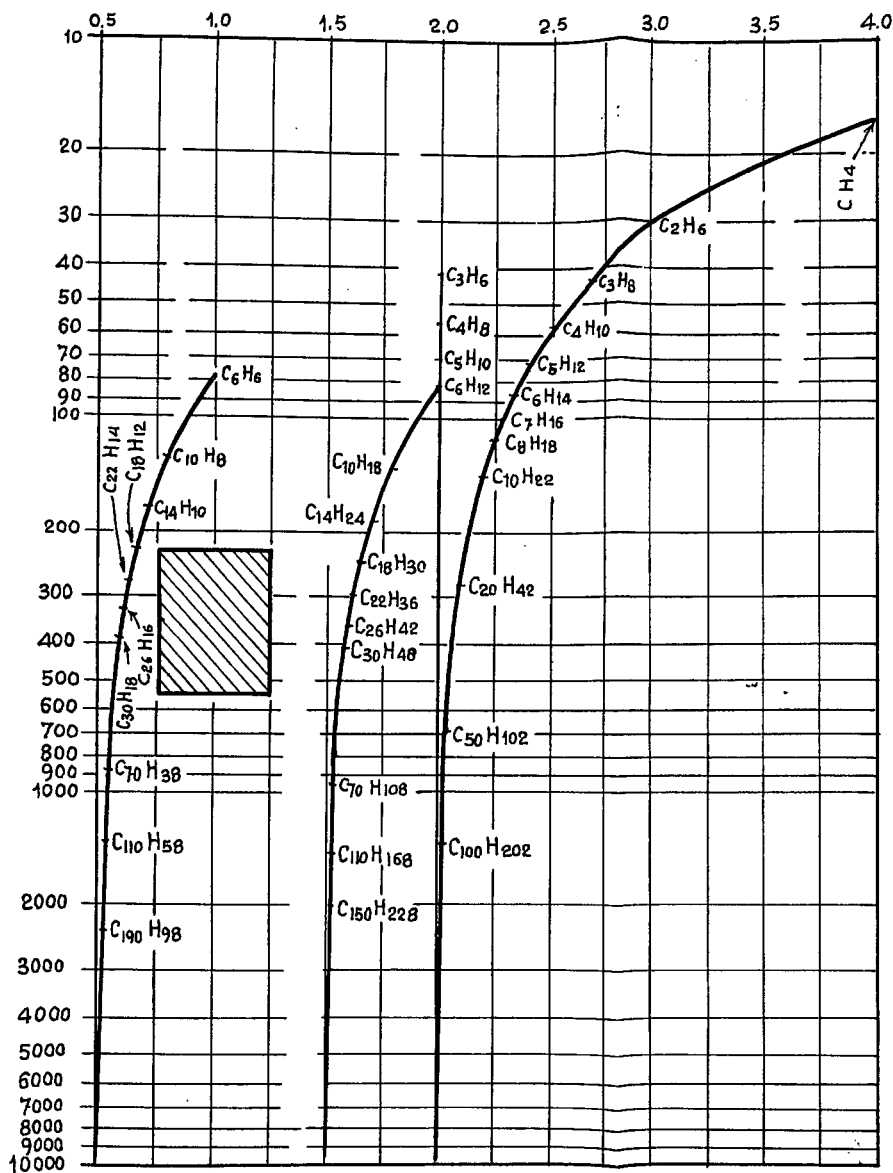


Fig: 8

Alberto C. E. ...
The Prince