

312725



PATENTE DE INTRODUCCION

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA FABRICAR NEGRO DE CARBON"

Solicitante: CONTINENTAL CARBON COMPANY, de nacionalidad
Estadounidense, con domicilio en 4848 Guiton
HOUSTON 27, TEXAS (U.S.A.)

312725



Esta invención concierne a la fabricación de negro de carbón partiendo de aceites de petróleo o de cualquier -- tipo de hidrocarburos, tales como el aceite de pizarra, alquitrán de carbón, etc.

5. Es generalmente conocido en esta técnica que los grados superiores de negro de carbón son obtenidos mediante un rápido proceso de "cracking" de un hidrocarburo finamente dividido, a temperatura relativamente alta y en atmósfera turbulenta donde se verifica muy rápidamente la transferencia de calor al hidrocarburo. Es también sabido que, cuando se usa aire precalentado, se obtiene un mayor rendimiento debido al hecho de que hay que quemar una menor cantidad de hidrocarburo para calentar los gases y queda más hidrocarburo a la temperatura de cracking. La muy alta velocidad del gas (en algunos casos por encima de la velocidad del sonido) y las altas temperaturas usadas (particularmente en el caso de reactores para la producción de negro de carbón con partículas de pequeño tamaño) reducen enormemente el periodo de vida útil del costoso refractario del horno o reactor.
- 10.
- 15.
20. Entre los objetos de la presente invención se cuenta la provisión de un método y aparato para hacer negro de carbón que reduce materialmente los costes de producción sin pérdida de la calidad.
25. Otro objeto es la provisión de un aparato para alcanzar los objetivos antedichos, el cual resulta relativamente sencillo y barato de instalar, operar y mantener.
30. Más concretamente las consecuencias de la presente invención se refieren a un horno cilíndrico o reactor, en el cual se elimina el usual forro refractario y que proporciona las ventajas siguientes:

312725



- 1ª.- Estando construído prácticamente en su totalidad por metal, y no empleando gruesos ladrillos refractarios, ni paredes o forros refractarios moldeables, el nuevo reactor es relativamente ligero y fácil de mover; y su coste es muy inferior (por ejemplo, tan solo del 10 al 25% del coste de los reactores refractarios de la misma capacidad de producción).
- 2ª.- El reactor metálico de la presente invención forma una pared de camisa, y el aire de la combustión que se mueve a través de dicha camisa (antes de la combustión), enfría la pared interior y la mantiene por debajo de sus puntos de fusión y formación de incrustaciones. Al mismo tiempo, el aire refrigerante (para su posterior combustión) es precalentado, lo que permite el empleo de una mayor relación en el aceite de lo que resulta un rendimiento más elevado.
- 3ª.- Se obtiene un máximo de precalentamiento con un mínimo de superficie, debido a que no se emplea apagador antes del intercambiador de calor, y es posible un máximo de temperatura diferencial. Esto es también facilitado por el flujo a contracorriente.
- 4ª.- El empleo del enfriamiento por aire de los gases afluentes calientes reduce la cantidad necesaria de agua de apagamiento, lo cual:
- (a) Reduce los requerimientos en cuanto a dimensiones del sistema colector de negro de carbón;
 - (b) Reduce las dimensiones del ventilador de tiro y los requerimientos de energía; y
 - (c) Rebaja el punto de racío de los gases efluentes y reduce la corrosión del equipo de manejo de los gases efluentes.
- 5ª.- El aire precalentado ayuda a incrementar la

312725



velocidad de combustión y del cracking.

5. La invención, pues, comprende las características que se describirán totalmente a continuación y que quedan - particularmente establecidas en las reivindicaciones, explicando en detalle la descripción que sigue y los dibujos anejos ciertas realizaciones ilustrativas de la invención, que sirve sólo para ilustrar varias de las muchas formas en que pueden ser empleados los principios de la invención.

En dichos dibujos:

10. La figura 1 es una vista parcial en alzado, ilustrando una forma de aparato que incorpora las enseñanzas de la presente invención;

15. La figura 2 es una vista parcial en alzado, ampliada y parcialmente en sección, que ilustra con más detalle -- la construcción del quemador al que se hará referencia posterior; y

Las figuras 3, 4 y 5 son vistas en sección realizada respectivamente a lo largo de las líneas 3-3, 4-4 y -- 5-5 de la figura 1.

20. Refiriendonos en particular a los dibujos, el número 2 designa un alojamiento metálico alargado o coraza -- dentro de la cual se ha dispuesto concéntricamente un tubo de aletas 4 provisto en su exterior de una serie de aletas longitudinales 4a que se extienden radialmente una distancia relativamente corta.

25. Como ejemplo específico, el alojamiento externo o coraza 2 puede adoptar la forma de un tubo normal de acero de 45,72 cm. (diámetro interior), teniendo el tubo de aletas 4 un diámetro interior de 20,32 cm. mientras que las aletas
30. que se extienden longitudinal y radialmente 4a tienen 4,445 cm.

312725



18 MAR

- de altura y se encuentran en número de noventa y seis (96).
- En la figura 1, el extremo izquierdo del tubo de aletas 4 se muestra con su terminación antes de la terminación de la pared adyacente 5 de la coraza exterior 2, formando en esta una cámara cilíndrica sin obstrucciones, cuyo objeto será descrito después.
- 5.
- Dispuesta entre los extremos diametrales exteriores de las aletas que se extienden longitudinal y radialmente 4a, en el tubo de aletas 4, y la pared interior de la coraza exterior 2, se encuentra dispuesta una cinta metálica helicoidal 6. El borde interior de la cinta helicoidal 6 --
- 10.
- está soldado a intervalos apropiados a los bordes externos de dichas aletas 4a, pero no necesita ser fijado en forma alguna a la superficie interior de la coraza 2.
- 15.
- En algunas circunstancias es conveniente proveer al extremo de entrada del tubo de aletas 4 de un forro cerámico, como se muestra en 4b en las figuras 1 y 2.
- 20.
- El aire penetra por la entrada tangencial de aire 8 en el extremo de la derecha del pasaje definido por la cinta helicoidal 6 entre la pared interior de la coraza exterior 2 y los bordes exteriores de las aletas que se extienden longitudinal y radialmente 4a en el tubo de aletas 4. Esta entrada tangencial de aire 8 puede tomar aceptablemente la --
- 25.
- forma de una ranura rectangular de 7,6199 cm. por 30,479 cm.
- 30.
- El aparato específicamente descrito con anterioridad, está particularmente adaptado para hacer negro de carbón cuyas partículas se encuentran en el mismo rango dimensional que los negros corrientemente producidos HAF y ISAF. Como el aire entra por la entrada tangencial de aire 8, se le imprime un movimiento helicoidal mediante el antes citado pasaje helicoidal, contribuyendo la cinta helicoidal 6 a --

312725



5. mantener la mayor parte del aire en giro helicoidal alrededor de las aletas axiales 4a, mientras que una pequeña parte del aire pasa entre las aletas con movimiento axial. El movimiento helicoidal del aire que se desplaza sobre los agudos bordes de las aletas con alta velocidad, origina un flujo altamente turbulento que tiende a reducir el grosor de la película de aire y a incrementar la transferencia de calor de las aletas. La cinta helicoidal 6 actúa también como soporte del tubo de aletas 4 manteniéndolo cóncentricamente dentro del tubo o coraza exterior 2.

10. El aire de combustión, después de recorrer la longitud del pasaje helicoidal vuelve y entra en la zona de combustión 10 que se encuentra dentro del extremo de entrada del tubo de aletas 4, según muestran las flechas. Es aquí donde se introduce el gas y el aceite productor de carbón y donde se inicia la combustión.

15. Según se ilustra en las figuras 1 y 2, el gas combustible es suministrado a la zona de combustión 10 del horno o reactor por un tubo 15 que se extiende a través de un prensaestopas 16 y del centro de la pared extrema 5 de la coraza exterior 2 y por el interior de la cámara cilíndrica libre de obstrucciones de esta última. No obstante, el tubo 20. 15 termina antes del extremo adyacente del tubo de aletas 4.

25. Un disco 17 retenedor de llama fijado a, y sostenido por el extremo interior del tubo de suministro de gas combustible 15, estando provisto este último de unas aberturas de descarga 19 que se extienden radialmente y se encuentran muy próximas a la superficie trasera de dicho disco.

30. El tubo de suministro de aceite está indicado por 21 y se le muestra dispuesto axialmente dentro del tubo de

312725

18 MAY



suministro de gas 15; y se extiende a través del disco retenedor de llama 17 para terminar en una tobera pulverizadora 23 situada en extrema proximidad de este último.

El aire que penetra a través de la entrada de aire 8 se mezcla con el gas combustible suministrado por el tubo de gas combustible 15 y es descargado del mismo a través de las aberturas periféricas de descarga 19 que están situadas inmediatamente detrás del disco retenedor de llama 17. El gas pasa alrededor del disco retenedor de llama juntamente con el aire, obteniéndose una mezcla uniforme por medio del flujo turbulento. La tobera pulverizadora 23, la cual va -- montada en el extremo interior del tubo de aceite 21, e inmediatamente delante del disco retenedor de llama 17, atomiza el hidrocarburo líquido que constituye la materia prima para introducir sus finas gotitas en la base de la llama en el punto en que se inicia la combustión.

El retenedor de llama, comprendiendo el disco retenedor de llama 17 y sus instrumentos asociados, produce una mezcla uniforme de gas combustible y aire al hacer pasar esta mezcla a través de una restricción, la cual, a su vez, produce un alto grado de turbulencia y resulta también en una llama de remolino de alta turbulencia al producirse su ignición.

Si se emplea como materia prima hidrocarburo vaporizado, la tobera pulverizadora 23 puede ser retirada, -- quedando sustituida por un tubo con extremo abierto.

En ambos casos, el aceite sufre el cracking y se convierte en negro de carbón e hidrógeno que es transportado con los gases efluentes a través de la pared del tubo de aletas 4, calentando el aire entrante de combustión y, en el proceso, resultando parcialmente enfriados. El extremo de salida del horno o reactor está provisto de una o más -- lumbreras pulverizadoras 30 que contienen una tobera pulve-



312725

- rizadora 31 que entrega una fina pulverización 32. Así, es introducida el agua de apagado dentro de la corriente de gases inmediatamente después de que los gases efluentes salen del intercambiador de calor, siendo atomizada
5. en una fina pulverización que se evapora inmediatamente, enfriando así el gas efluente hasta una temperatura lo suficientemente baja para ser manejado por el siguiente sistema colector de negro de carbón, el cual puede ser de diseño enteramente convencional.
10. Se observara que una de las dificultades en el empleo de un reactor del tipo intercambiador de calor, es la originada por la película relativamente gruesa de gas que se forma en el lado frío de la pared del intercambiador de calor, en comparación con el lado caliente.
15. Es generalmente sabido que la principal resistencia en la transferencia de calor de un gas caliente a un gas frío a través de una delgada pared sólida metálica, no es la originada por el metal, sino por la película gaseosa de cualquiera de los lados de la pared. Considerando un tubo
20. sencillo, metálico, de pared delgada y sin aletas, y suponiendo que el grosor de la película de gas es igual en ambos lados, caliente y frío del tubo, la temperatura de la pared metálica sería, aproximadamente, la media de las temperaturas de los gases caliente y frío. En el caso de
25. la particular construcción descrita con anterioridad, los cálculos de transferencia de calor muestran que el grosor real de la película en el exterior del tubo de aletas 4 es de cuatro a seis veces más gruesa que la formada en el interior de dicho tubo, debido a la más alta temperatura y
30. mayor velocidad del gas en el interior. Esta gruesa pelí-

312725



5. cula del exterior del tubo de aletas, es similar a una capa de aislamiento, y origina unas temperaturas en la pared metálica que se mantienen solamente entre los 148,8°C y 204,4°C por debajo de la temperatura del gas caliente. Según esto, -
10. la gruesa película exterior es el factor principal que gobierna la relación de transferencia de calor. Aumentando la velocidad del gas en el lado frío lo suficiente para reducir el grosor de la película al mismo valor que la del lado caliente, se originarían caídas de presión prohibitivas. Por esto, el empleo de tubo liso, sin aletas, requeriría un metal o aleación que poseyera muy altas características de resistencia a la temperatura, y también un tubo muy largo para poder obtener un precalentamiento del aire apreciable.

15. El uso de un tubo de aletas 4, como el mostrado en la figura 1, con las aletas 4a que se extienden longitudinal y radialmente, y que han sido ya descritas, incrementan la superficie exterior hasta hacerla catorce veces mayor que la interior. Esto significa, por supuesto, que debido a su mayor área, se obtendrá una relación mucho mayor de transferencia
20. de calor a través de la película gaseosa. Las aletas 4a disipan rápidamente el calor de la pared caliente, conservando la temperatura de ésta más próxima a la del aire más frío. El -- resultado de usar tal tubo de aletas, con las aletas 4a, es que se precalienta mucho más aire con la misma longitud de
25. tubo, a la vez que se conserva mucho más baja la temperatura de la pared. En un tubo de aletas tal como el mostrado en los dibujos y descrito anteriormente, puede emplearse acero dulce o inoxidable en contacto con el gas combustible, sin que se produzca la fusión ni excesiva formación de incrustaciones --
30. por la temperatura. Cuando el reactor mostrado en la figura 1 está trabajando con 2831,5 metros cúbicos/hora de aire de

312725



- combustión, y el aceite y gas alimentados están ajustados para que la temperatura de la cámara de combustión lo esté entre 1315,5°C y 1426,6°C, el aire precalentado entrará entre 426°C y 536,6°C; y la ganancia en el rendimiento debida al precalentamiento será del diez al cincuenta por ciento.
- 5.

- Aun cuando hemos mostrado y descrito ciertas incorporaciones específicas de la presente invención, se comprenderá fácilmente que no deseamos que ésta quede limitada exactamente a las mismas, ya que pueden hacerse varias modificaciones sin apartarse del espíritu de la invención.
- 10.

N O T A

- La Patente de Introducción que se solicita por diez años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA FABRICAR NEGRO DE CARBON", citandose como fuente de procedencia la Patente en U.S.A. nº 3.033.651, según las características esenciales de las siguientes:
- 15.

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1ª.- Procedimiento y aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado por un alojamiento metálico tubular alargado, un reactor enteramente metálico tubular y alargado dispuesto dentro y axialmente de dicho alojamiento metálico tubular alargado proveyendo una camisa de aire entre ambos elementos, extendiéndose un extremo de dicho alojamiento metálico -- tubular alargado más allá del extremo correspondiente de dicho reactor metálico tubular alargado proveyendo una cámara libre de obstrucciones en su interior, un miembro de cierre para el antedicho extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado, una entrada de aire dispuesta adyacente al otro extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado y que comunica con dicha camisa de aire, un quemador de gas dispuesto en dicha
- 20.
- 25.
- 30.

312725



- cámara libre de obstrucciones y en alineamiento axial con dicho reactor metálico tubular alargado, medios para el suministro de materia prima de negro de carbón a la llama producida por dicho quemador de gas, y una serie de aletas que se extienden longitudinal y radialmente sobre la superficie exterior --
5. de dicho reactor metálico tubular alargado, terminando los bordes más externos radialmente de dichas aletas que se extienden longitudinal y radialmente, antes de llegar a la superficie -- interior de dicho alojamiento metálico tubular alargado.
10. 2ª.- Procedimiento y aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado por comprender un alojamiento metálico tubular alargado, un reactor metálico tubular alargado dispuesto dentro y axialmente proveyendo una camisa de aire entre ambos elementos, extendiéndose un extremo de dicho alojamiento --
15. metálico tubular alargado más allá del extremo correspondiente de dicho reactor metálico tubular alargado proveyendo una cámara libre de obstrucciones en su interior, un cierre para el antedicho extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado, una entrada de aire dispuesta adyacente al otro extremo
20. de dicho alojamiento metálico tubular alargado y que comunica con dicha camisa de aire, un quemador de gas dispuesto en dicha cámara libre de obstrucciones y en alineamiento axial con dicho reactor metálico tubular alargado, medios para el suministro de hidrocarburo líquido a la llama producida por dicho
25. quemador de gas, una serie de aletas que se extienden longitudinal y radialmente sobre la superficie exterior de dicho reactor metálico tubular alargado, terminando los bordes más externos radialmente de dichas aletas que se extienden longitudinal y radialmente antes de llegar a la superficie interior de dicho
30. alojamiento metálico tubular alargado, y una cinta helicoidal dispuesta entre los bordes más externos radialmente de dichas aletas que se extienden longitudinal y radialmente y la super-

312725



ficie interior de dicho alojamiento metálico tubular alargado.

- 3^a.- Procedimiento y aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado por comprender un alojamiento metálico tubular alargado, un reactor metálico tubular alargado dispuesto dentro y axialmente de dicho alojamiento metálico tubular alargado proveyendo una camisa de aire entre ambos elementos, extendiéndose un extremo de dicho alojamiento más allá del extremo correspondiente de dicho reactor metálico tubular alargado proveyendo una cámara libre de obstrucciones en su interior, un miembro de cierre para el antedicho extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado, una entrada de aire dispuesto adyacente al otro extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado y que comunica con dicha camisa de aire, un quemador de gas dispuesto en dicha cámara libre de obstrucciones y en alineamiento axial con dicho reactor metálico tubular alargado, medios para suministrar hidrocarburo líquido a la llama producida por dicho quemador de gas, una serie de aletas que se extienden longitudinal y radialmente sobre la superficie exterior de dicho reactor metálico tubular alargado, terminando los bordes radialmente más externos de dichas aletas que se extienden longitudinal y radialmente, antes de llegar a la superficie interior de dicho alojamiento metálico tubular alargado, y una cinta helicoidal dispuesta entre, y en contacto con ambos, los bordes más externos radialmente de dichas aletas que se extienden longitudinal y radialmente y la superficie interior de dicho alojamiento metálico tubular alargado.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- 4^a.- Procedimiento y aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado por comprender un alojamiento metálico tubular alargado, un reactor enteramente metálico tubular alargado dispuesto dentro y axialmente de dicho alojamiento metálico tubular alargado proveyendo una camisa de aire entre ambos elementos, extendiéndose un extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado más allá del extremo
- 30.

312725



- correspondiente de dicho reactor metálico tubular alargado proveyendo una cámara libre de obstrucciones en su interior, un miembro de cierre para el antedicho extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado, una entrada del aire
5. dispuesta adyacente al otro extremo de dicho alojamiento metálico tubular alargado y comunicando con dicha camisa de aire, un quemador de gas dispuesto en dicha cámara libre de obstrucciones y en alineamiento axial con dicho reactor metálico tubular alargado, medios para el suministro de materia prima de negro de carbón a la llama producida por dicho quemador de gas, y una serie de aletas que se extienden longitudinal y radialmente sobre la superficie exterior de dicho reactor metálico tubular alargado.
- 5ª.- Procedimiento y aparato para fabricar negro.
15. de carbón, caracterizado porque el procedimiento incluye: el establecimiento continuo de un torbellino, mezcla turbulenta de gas combustible y aire de combustión dentro de una primera zona cilíndrica sustancialmente libre de obstrucciones mediante la inyección de un gas combustible dentro de
 20. aire precalentado, en dicha primera zona; la ignición de dicha mezcla mientras se encuentra en dicha primera zona; el paso de la mezcla ardiente a una segunda zona que comprende un tubo metálico, alargado y con aletas, en alineamiento axial y en comunicación completa con dicha primera zona; la inyección de la materia prima productora de negro de carbón axialmente en dicha segunda zona y sobre la base de la mezcla encendida; la disociación pirolítica de dicha materia prima para producir aerosol de negro de carbón mientras que inicialmente se dirige dicho aire de combustión por el interior de
 30. un anillo que rodea dicho tubo de aletas en relación inter-

312725



cambiadora de calor con dicho aerosol y en una dirección general a contracorriente con respecto al flujo de dicho aerosol; y enfriamiento de los gases efluentes y recuperación del negro de carbón de los mismos.

5. 6ª.- "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA FABRICAR NEGRO DE CARBON".

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

Madrid, 8 de Mayo de 1.965

CONTINENTAL CARBON COMPANY

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

P. P.

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read "F. Garcia Cabrerizo".

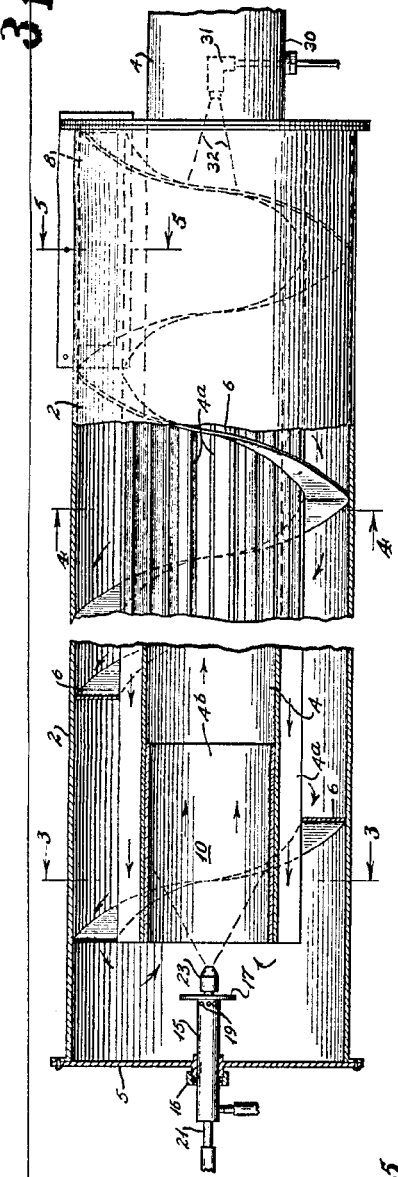


Fig. 1

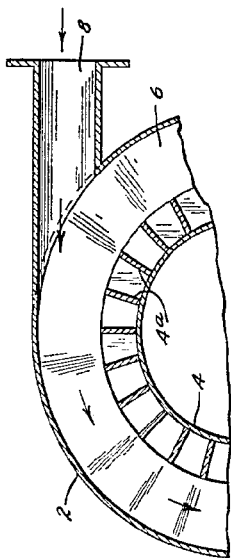


Fig. 2

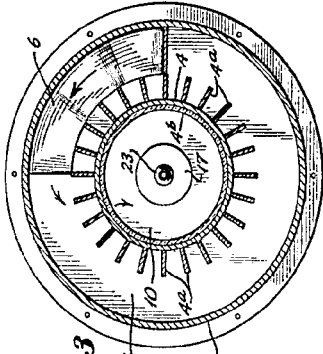


Fig. 3

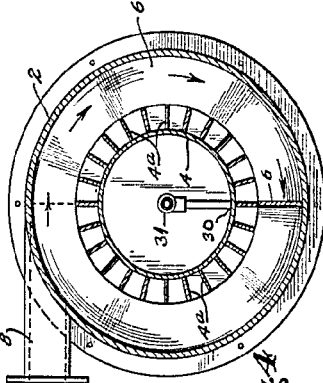


Fig. 4

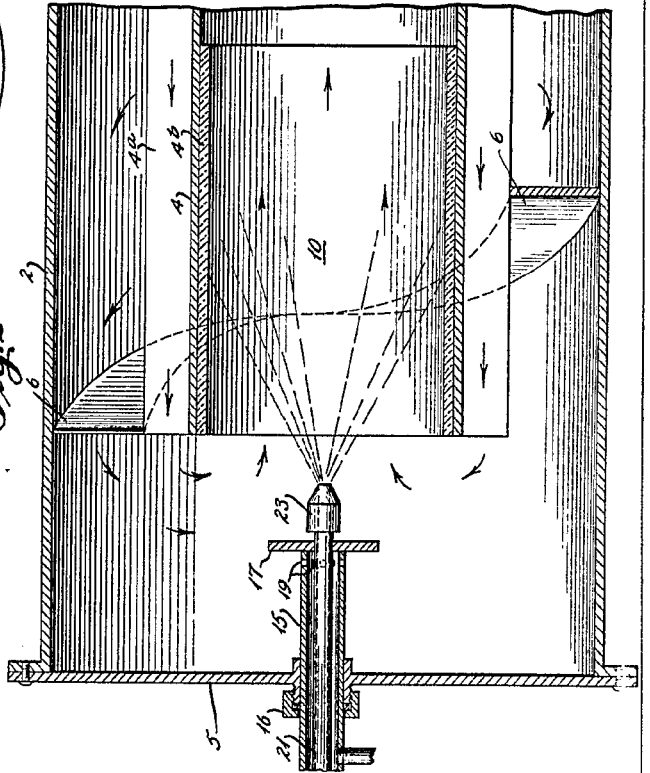


Fig. 5

312725
 Hoja única
 18 MAY 1965

Madrid, 18 MAY, 1965
 CONTINENTAL CARBON COMPANY
 P. R. FRANCISCO GARCIA-RODRIGUEZ
 I. P.

M. S. B.

312725

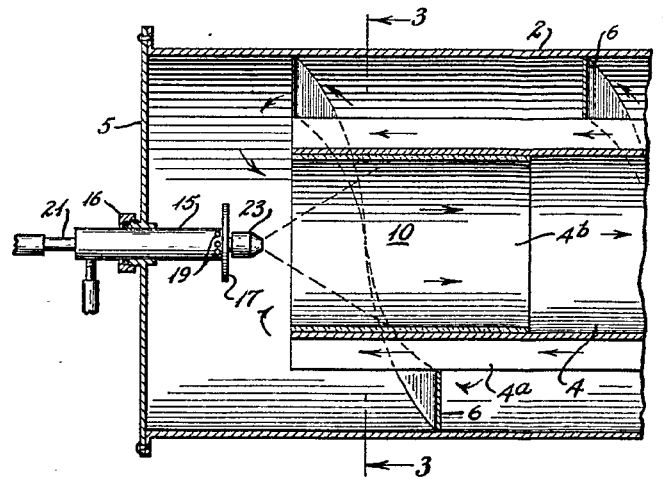


Fig. 5

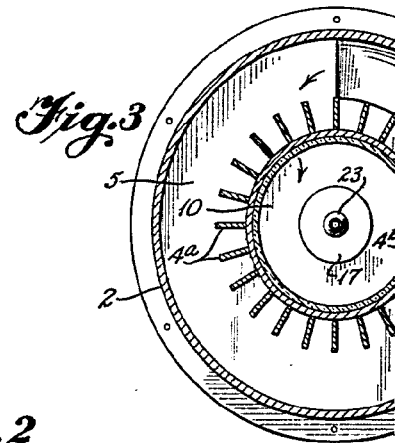
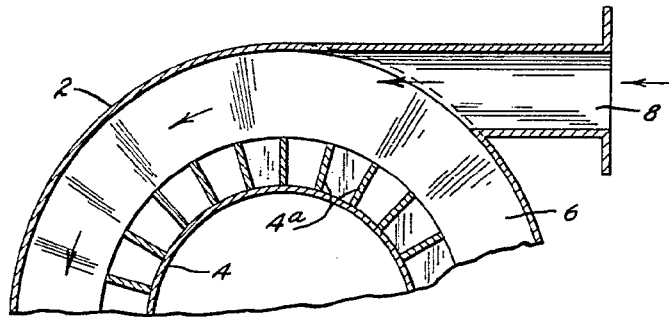


Fig. 3

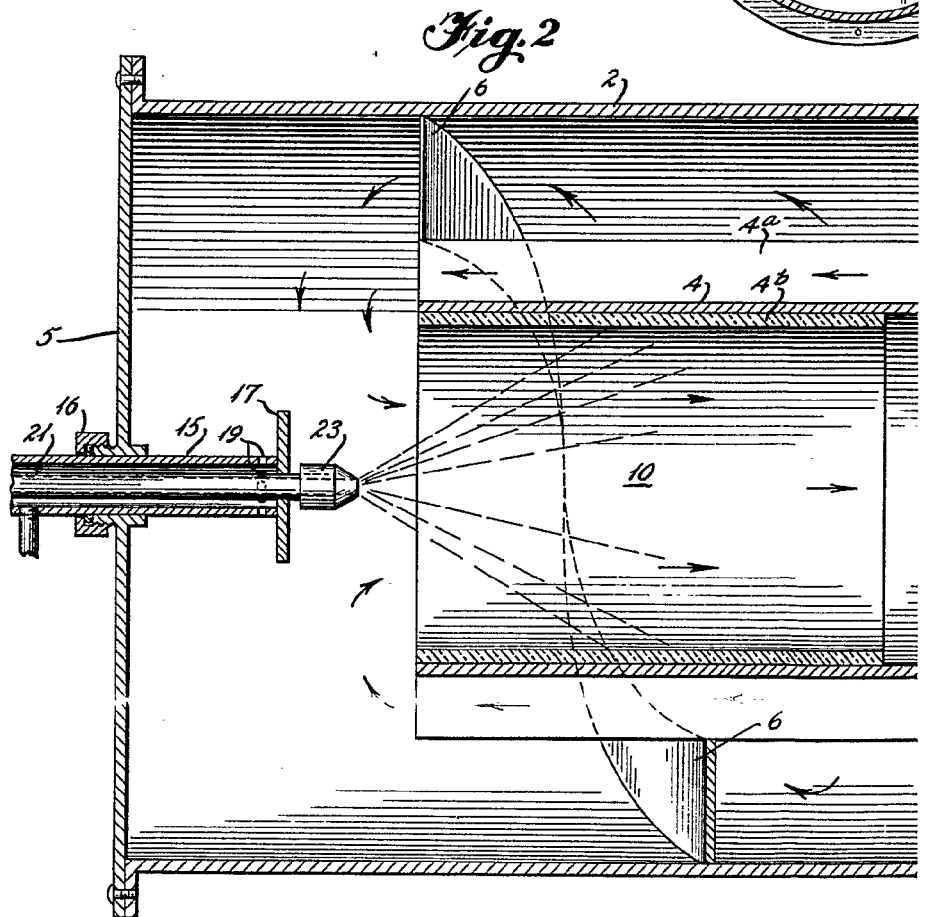


Fig. 2

Escala variable

312725 Hoja única.

8 MAY 1965

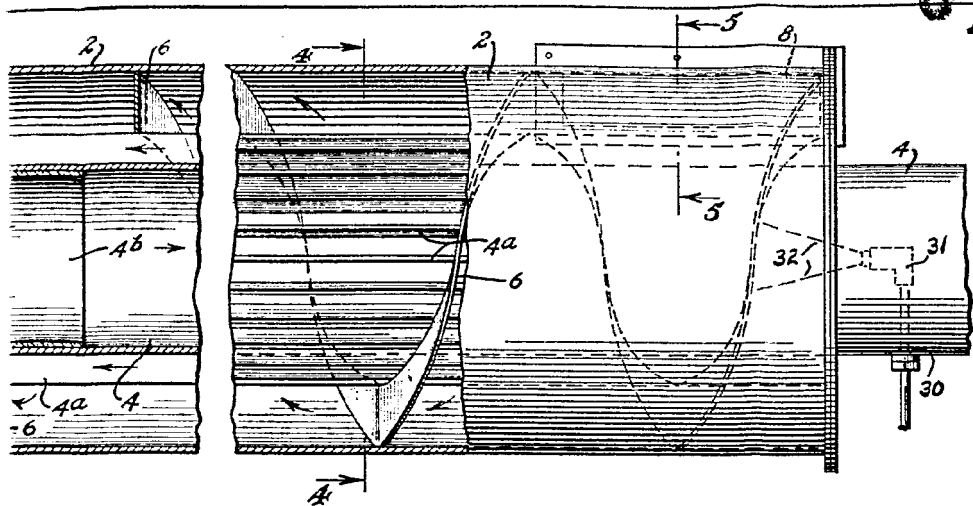


Fig. 1

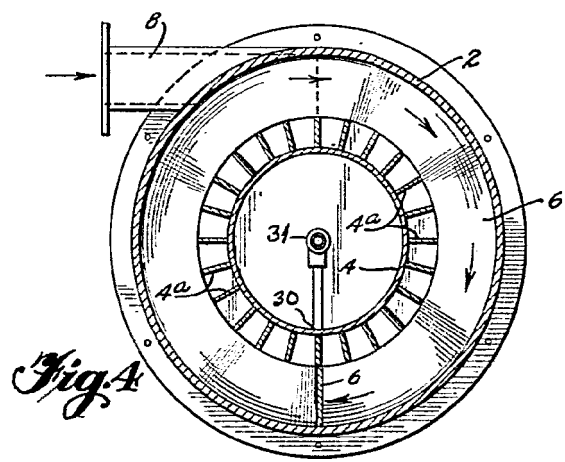
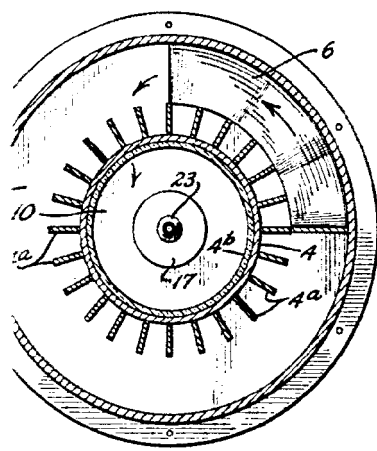
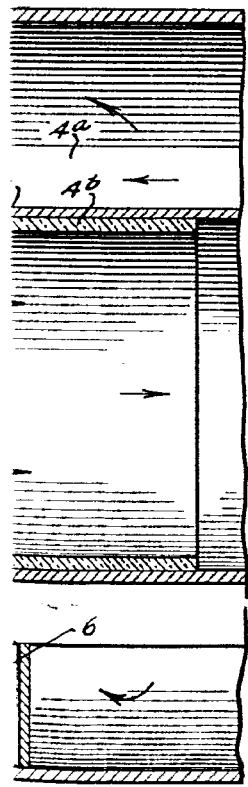


Fig. 4



Madrid, 8 MAY. 1965.
CONTINENTAL CARBON COMPANY
P. P. FRANCISCO GARCIA CADREÑO