

OG. 11.851.-MI.- Caso E.



12 MAY

PATENTE DE INTRODUCCION

312847

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e :

" APARATO PARA FABRICAR NEGRO DE CARBON "

- - - - -

Solicitante: CONTINENTAL CARBON COMPANY, entidad estadounidense, domiciliada en 4848 Guilton, HOUSTON 27, TEXAS, (U. S. A.).

- - - - -

312847



Esta invención concierne a la producción de negro de carbón por pirólisis de materias carbonosas normalmente líquidas. Más específicamente, esta invención concierne a un perfeccionamiento en un aparato adaptado para la producción económica de negro de carbón, en el cual, el proceso de fabricación inherentemente implicado consiste, básicamente, en envolver la periferia de la vaporización o atomización de un hidrocarburo líquido con una envoltura caliente de gas que se mueve rápida y turbulentamente, por lo que el calor radiante del gas efectúa la disociación del hidrocarburo en partículas de negro de carbón y subproductos gaseosos. En otros aspectos, la presente invención se refiere a un reactor perfeccionado para negro de carbón del tipo descrito, en combinación con un sistema de recuperación del negro de carbón en el que el calor sensible asociado con el efluente del reactor es utilizado de una nueva forma para calentar un gas conteniendo oxígeno libre empleado en la fase de reacción de la pirólisis.

El proceso de fabricación de negro de carbón inherentemente al uso del aparato de esta invención, es antiguo en esta técnica. Este método ha disfrutado de un considerable éxito comercial y ha relegado el uso comercial del proceso de negro de canal para la producción de negro de carbón. La sustitución del proceso negro de canal por el llamado proceso negro-aceite fué dictada, en principio, por consi-

312847



deraciones económicas. Aún cuando el método de negro de canal tenía, y tiene todavía ciertas ventajas, representa, sin embargo, un proceso general comparativamente caro debido al coste, siempre en aumento de la materia prima carbonácea a

5. la cual está limitado dicho proceso, es decir, al gas natural, y más importantemente, por causa de los rendimientos extremadamente pobres obtenidos con este proceso.

- El proceso de negro-aceite representa, por otra parte, un proceso comparativamente eficaz desde el punto de
10. vista de rendimiento del negro de carbón en relación con la cantidad de materia prima carbonácea empleada. Además, está la ventaja de la variedad de materias primas carbonáceas que pueden ser usadas en el proceso, como por ejemplo, fracciones de destilado de aceite hidrocarburo, residuos termal-
 15. les de alquitrán, aceite de pizarra, alquitrán de carbón, etc. que son abundantes y de precio relativamente estable.

- Los métodos de negro-aceite precisan del uso de procesos y equipos más bien sofisticados en comparación con los equipos usados en el método de negro de canal. En consecuencia, se han gastado muchos esfuerzos en la técnica anterior tratando de desarrollar aparatos perfeccionados para su empleo en el proceso de negro-aceite. Mucha de esta actividad de la técnica anterior, ha sido dirigida, no obstante, hacia el perfeccionamiento de diseño de ciertos elementos y
- 20.
 25. accesorios, y ha habido una aparente escasez de progresos en

312847



el vencimiento de las engorrosas características de construcción del prototipo de reactor para el negro-aceite.

Perfeccionamientos de esta última naturaleza, constituyen el objeto primario de esta invención. Este y otros 5. objetos serán mejor comprendidos por los expertos en esta técnica al considerar la explicación detallada que se hace a continuación.

En nuestra solicitudes co-pendientes Serial núm. 787:210, presentada en 16 de Enero de 1959 y Serial núm. 10. 789.714, presentada el 28 de Enero de 1959, ahora Patentes núms. 3.033.651 y 2.976.128, respectivamente, se descubren y reivindican ciertas realizaciones de aparatos para producir negro de carbón por el proceso de negro-aceite. El concepto básico que se apoya en estas realizaciones, representa un apartamiento comparativamente radical de la técnica conocida en este campo. Las ventajas principales de los aparatos descritos en las antedichas solicitudes, eran la relativa simplicidad y economía general del equipo en sí, y especialmente, el bajo coste de funcionamiento y entretenimiento 15. implicado en el empleo del mismo.

El aparato de nuestra invención presente se parece en ciertos aspectos al reactor de dichas solicitudes, pero se distingue principalmente de aquél en que una parte componente, más específicamente, el componente o sección del reactor, en el que se inicia sustancialmente la pirólisis del hi- 25.

312847



drocarburo, es de diseño perfeccionado. Una mirada preliminar a la naturaleza general de la presente invención, así como a las ventajas que manifiesta sobre la técnica anterior incluyendo nuestras antes citadas contribuciones, puede ser simultáneamente facilitada por la primera y breve consideración del aparato y proceso que se pone por ejemplo en dichas solicitudes.

El aparato a que se refieren las mismas, es un reactor totalmente metálico para la producción de negro de carbón, comprendiendo un miembro interior metálico tubular alargado montado concéntricamente dentro de un tubo similar que sirve de coraza o alojamiento para el conjunto. En el extremo de salida del reactor, parte de salida de los productos de la reacción, Los extremos del alojamiento y miembro tubular interior quedan enrasados, mientras que en la parte de entrada, el alojamiento se extiende más allá del extremo correspondiente del tubo interior. Esta disposición provee una cámara cilíndrica libre de obstrucciones en el extremo de entrada del conjunto en la parte del cierre del extremo del alojamiento. Dentro de dicha cámara se encuentran montados axialmente los medios de inyección del hidrocarburo y del gas combustible. Con preferencia, el gas combustible es inyectado radialmente dentro de la cámara, y la pulverización es dirigida en forma cónica en la

312847



abertura de entrada del tubo interior.

En funcionamiento, el aire de combustión es introducido dentro del espacio anular formado entre el tubo interior y el alojamiento, por el extremo de salida, y es impelido helicoidalmente por el interior hacia el extremo de entrada del conjunto. El aire de combustión penetra así en la cámara cilíndrica haciendo un recorrido de espiral interior y se mezcla turbulentamente con el gas que produce una llama que envuelve la pulverización del hidrocarburo y forma una envoltura anular llameante alrededor de la pulverización que progresa hacia el fondo del tubo interior.

Un importante aspecto del aparato reside en las aletas de enfriamiento que emergen de la superficie externa del tubo interior. El aire que fluye a través del espacio anular incide sobre estas aletas mientras avanza a su través en forma helicoidal y efectúa así la transferencia de calor que sirve para dos fines: Primeramente, el tubo reactor (tubo interior) es eficazmente enfriado, lo cual constituye un requerimiento en consideración al hecho de que las temperaturas desarrolladas dentro del reactor son extremadamente altas, por ejemplo, mayores de $1093,3^{\circ}\text{C}$. En segundo lugar, el aire de combustión es precalentado y, como resultado, se obtienen unas temperaturas óptimas de llama en aquella parte donde la pulverización del hidrocarburo es envuelta inicialmente con la envoltura de

312847



llama.

- La reacción de pirólisis utilizada en la preparación de negros-aceite es de naturaleza endotérmica. En vista de esto, parecerá lógico que el enfriamiento efectuado
5. dentro del tubo de aletas reactor sería en sí una característica desventajosa desde el punto de vista de la eficiencia de la reacción, calidad del producto, etc. Sin embargo, en la práctica, no ocurre así. Una respuesta a esta aparente contradicción parece encontrarse en las condiciones especiales encontradas en la conducción de la pirólisis de los
 10. hidrocarburos. Aparentemente, el calor presente en mayor proporción en los confines del reactor, es calor que ya ha sido utilizado para efectuar sustancialmente la disociación completa del hidrocarburo, y como tal, representa únicamente
 15. calor sensible en el sistema.

- El tubo reactor de aletas presenta una pluralidad de ventajas, algunas de las cuales ya han sido mencionadas anteriormente. Sin embargo, existe la desventaja de que la parte de aletas del tubo es más bien difícil de fabricar para
20. cumplir las condiciones de temperatura sufridas en su uso como reactor para negro de carbón y, en consecuencia, tales elementos no son fácilmente adquiribles. También, la técnica de hacer tubos de aletas no ha progresado todavía hasta un grado tal en que tales tubos presenten una entera
 25. confiabilidad en el servicio bajo las extremadas condiciones



312847

de trabajo en la producción de negro de carbón. Quedó así en pie la definida necesidad de otro reactor más seguro bajo condiciones de extensos servicios.

- En consideración a los varios factores que se consideran implicados en el satisfactorio funcionamiento del reactor con tubo de aletas, no se esperaría que un aparato similar, pero sin la capacidad transferidora de calor del reactor en tubo de aletas, pudiera constituir un adecuado aparato para la producción de negro de carbón. Por tanto, resultó de lo más sorprendente encontrar que un aparato con iguales características principales de construcción que nuestro prototipo, pero utilizando un tubo normal de acero con un forro refractario, en lugar del tubo de aletas, resultó una excelente versión de un aparato de este tipo. Las condiciones de transferencia de calor en el aparato de esta invención, resultaron inesperadamente, lo suficientemente favorables para permitir la producción de negros de carbón, de excelente calidad, de las clases HAF e ISAF. Si se desean mayores temperaturas de precalentamiento para la producción de tipos especiales de negro de carbón, se mostrará como el presente aparato puede ser modificado para lograr este resultado.

- La presente invención comprende, pues, las nuevas características bosquejadas anteriormente en forma general, que serán ampliamente descritas con referencia a ciertas realizaciones ilustrativas mostradas en los dibujos que se acom-

312847



pañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista lateral longitudinal, en sección parcial, que ilustra una forma de aparato que incorpora las enseñanzas de la presente invención.

5. La figura 2 es una vista lateral longitudinal, en sección parcial, que ilustra con mayor detalle el quemador y el conjunto inyector de hidrocarburo del aparato de la figura 1.

10. La figura 3 es una vista transversal según la línea 3-3 de la figura 1.

La figura 4 es una vista transversal según la línea 4-4 de la figura 1.

La figura 5 es un desarrollo de un elemento del aparato de la figura 1.

15. La figura 6 es una vista lateral longitudinal, en sección parcial, de una incorporación de acuerdo con esta invención, ilustrando dicha vista en detalle la parte inicial de un sistema de recuperación adaptado ventajosamente para su empleo en combinación con el reactor de negro de carbón de la figura 1.
- 20.

La figura 7 ilustra diagramáticamente otra modificación de la incorporación mostrada en la figura 6, y

La figura 8 es una vista transversal según la línea 8-8 de la figura 1.

25. Con referencia a los dibujos, y más particular-

312847



mente a la figura 1, el número 10 designa un alojamiento metálico alargado o coraza que comprende la camisa exterior del aparato de la presente invención, y en la que se ha dispuesto concéntricamente un tubo metálico alargado 11

5. de menor diámetro que el de dicho alojamiento, estando provisto dicho tubo de un forro interior refractario 12. El forro refractario se construye preferentemente, de un material que tenga un alto coeficiente de transferencia de

10. dióxido, fabricados con carburo de silicio, por ejemplo, y adaptados para ajustarse firmemente dentro del tubo alargado 11, o pueden ser moldeados en su interior empleando composiciones refractarias moldeables convencionales.

Adicionalmente, y como ejemplo específico, el

15. alojamiento exterior o coraza 10, puede tener la forma de un tubo normal de acero de 45,719 cm. (diámetro interior), siendo el tubo interior alargado 11 de 25,4 a 35,559cm. (diámetro interior) y también de acero del tipo normal. La longitud del alojamiento puede variar aceptablemente entre

20. 304,8 y 457,2 cm. y la longitud del tubo interior puede ser adecuadamente de unos 61 ó 91,4 cm. menor que la longitud elegida para la coraza. El forro refractario 12 es convenientemente del grosor mínimo compatible con la protección del tubo 11 durante un largo período de tiempo. En un apar-

25. to del tipo descrito se ha empleado satisfactoriamente un



312847

forro refractario de 50,8 cm. de grueso, con base de caolín y en tubo de 35,559 cm. de diámetro.

Con referencia al extremo izquierdo de la Figura 1, el extremo adyacente del tubo alargado interior 11 termina 5. antes que el correspondiente extremo de la coraza exterior 10, formando así una cámara cilíndrica 13 sustancialmente libre de obstrucciones, salvo ciertos accesorios dispuestos en ella y cuya función se describirá después.

En la figura 1, un gas que contenga oxígeno libre, 10. como por ejemplo el aire atmosférico, penetra tangencialmente por la entrada de aire 14 en el extremo derecho de la coraza 10 para circular por el espacio anular formado entre dicha coraza y el tubo interior 11, para los fines que antes se dijeron. Las entradas tangenciales de aire 14 pueden tener, 15. aceptablemente, la forma de ranura rectangular, según se ha mostrado, o bien tomar la forma circular. Aunque se muestran dos entradas tangenciales en la presente figura, cuya disposición puede observarse en la Figura 4, pueden disponerse más de dos entradas, y en algunos casos una sola 20. puede ser suficiente.

Dispuestos hacia el extremo izquierdo del tubo interior 11, o extremo de entrada de dicho tubo, hay varios elementos que individual o colectivamente pueden ser empleados para imprimir una rotación en espiral, hacia el 25. interior, al aire de entrada que avanza desde la entrada

312847



tangencial de aire 14 a través del espacio anular para penetrar últimamente en dicha cámara libre de obstrucciones 13. Más particularmente, dichos elementos pueden tomar la forma de unas compuertas helicoidales volvedoras de aire 15, 5. o de un tronco de cono provisto adecuadamente de aberturas en persiana 17, con su extremo menor conectado adecuadamente al extremo adyacente del tubo interior 11, ya sea por soldadura, abnillado, etc. Posteriormente se darán más detalles específicos acerca de la construcción del tronco de 10. cono 17, designado también como eliminador de areniscas. Según se ha indicado, individualmente o en combinación, como se muestra en la Figura 1. Para mayor eficiencia es conveniente, no obstante, emplear las compuertas volvedoras de 15. aire 15 en conjunción con el tronco de cono 17. Ventajosamente, la sección de las compuertas volvedoras se monta dentro del espacio anular, en una situación algo alejada longitudinalmente de la abertura de entrada del tubo interior 11. De esta forma, cualquier tendencia del aire a penetrar en la cámara 13 o a incidir sobre el eliminador de 20. areniscas en forma canalizada, queda sustancialmente obviada. Puede usarse cualquier número de compuertas individuales. Puede usarse también el paso deseado en las mismas para obtener el grado preciso de acción espiral. Las compuertas pueden fijarse en varias formas adecuadas, como por ejemplo, 25. la soldadura al tubo interior, montaje sobre una banda

312847



12 MAR

circular la que a su vez se atornilla al tubo interior, etc.

También se muestran en la Figura 1 una pluralidad de lumbreras o entradas 18 que proporcionan comunicación abierta entre el espacio anular y el tubo interior. Estas

5. lumbreras se sitúan con preferencia en las proximidades del lado de entrada del tubo interior. Según se muestra en detalle en la Figura 8, dichas lumbreras están situadas tangencialmente con respecto a la pared interior cilíndrica del tubo interior 11. Una provisión de este tipo sirve para facilitar la formación efectiva de una envoltura de gas alrededor del hidrocarburo dentro del tubo interior, y adicionalmente, contribuye a evitar la formación de areniscas en dicho tubo.

- El eliminador de areniscas 17 está situado y montado dentro de la cámara cilíndrica 13, como se describió anteriormente, y puede ser fabricado de cualquier chapa metálica adecuada, como por ejemplo, acero inoxidable del núm. 309 y calibre 22. La parte del cuerpo principal del eliminador de areniscas, está provista de una pluralidad de filas de aberturas en persiana 19. En la figura 1, las persianas 19 se muestran ilustrativamente como formadas en doble fila y extendiéndose oblicuamente para presentar su sección de entrada con respecto al flujo helicoidal que incide sobre las mismas. En cuanto a medidas, las aberturas en persiana pueden tener aceptablemente unas dimensiones aproximadas de
- 15.
 - 20.
 - 25.

312847



5,08 cm. de longitud por 0,635 a 1,27 cm. de anchura para una instalación de la capacidad generalmente descrita aquí.

En la figura 5 se muestra el desarrollo del eliminador de areniscas 17.

5. Cada una de las persianas 17 puede estar hecha mediante un corte de la chapa a lo largo de las líneas llenas marcadas en el desarrollo, doblando hacia adentro las secciones cortadas para proveer un área de aberturas que se empleará en el funcionamiento en la dirección del flujo helicoidal mostrado en la Figura 1, enrollando hacia arriba la chapa para formar un tronco de cono.
- 10.

- Dentro de la cámara cilíndrica 13 y en alineamiento axial con la misma, hay un mamparo anticalórico 20 que puede estar fabricado, aceptablemente, con chapa del calibre 10, de acero inoxidable nº 309. Dicho mamparo anticalórico puede tener una forma parecida a la de una cacerola cilíndrica con un diámetro intermedio entre los diámetros del tubo interior 11 y de la coraza externa 10 y correspondiendo aproximadamente al diámetro de esta última según se muestra en la Figura 1.
- 15.
20. La base central abierta del mamparo anticalórico está soportada adecuadamente por la cubierta 21 que encierra el extremo de entrada del alojamiento metálico.

- Con referencia a la figura 2, el quemador y conjunto de inyección de hidrocarburos dibujado en la Figura 1, se muestran aquí en detalle, comprendiendo un tubo 23 que se
- 25.

312847



extiende a través de la cubierta 21 axialmente y rígidamente sujeto a la misma por medio del prensaestopas 24 mostrado esquemáticamente por la parte en línea de trazos de la Figura 2. Un tubo 25 está dispuesto concéntricamente dentro

5. del tubo 23 y se extiende dentro de la cámara cilíndrica, con preferencia más allá del extremo del tubo 23. Un disco o placa circular 26 dispuesto verticalmente sirve como miembro de cierre para el espacio anular formado entre los tubos 23 y 25 en la extremidad de dicho espacio situado en

10. la cámara 13. El objeto principal del disco 26 es el de evitar el retorno de la llama bajo las condiciones de funcionamiento. El disco 26 tiene un diámetro que es sustancialmente mayor que el diámetro del tubo 23 y está provisto de una abertura central que tiene un diámetro sustancialmente igual

15. al diámetro exterior del tubo 25. El disco está unido rígidamente a los tubos respectivos por medio de soldadura. Montado concéntricamente por medio de unos separadores (no mostrados) dentro del tubo 25, se encuentra el tubo suministro de hidrocarburo 27 que termina en una tobera pulverizadora en un

20. punto que queda aproximadamente enrasado con el extremo correspondiente del tubo 25. Inmediatamente detrás del disco 26 se ha previsto una pluralidad de aberturas 28, radialmente orientadas, a través del tubo 23, las cuales comunican con el espacio anular formado entre dicho tubo y el tubo 25.

25. El otro extremo (y saliente externamente) del tubo 23 está

312847



provisto de un miembro anular de cierre 30. El gas de combustión es suministrado a las aberturas 28 a través de la conexión de entrada de gas 29. Posteriormente al miembro anular de cierre 30 se ha previsto una conexión para entrada de aire 31 a cuyo través se introduce el aire a la cámara anular de aire 32 formada por la superficie interior del tubo 25 y la superficie exterior del tubo de suministro de aceite 27; dicha cámara anular 32 está provista del miembro de cierre 33. El aire axial que fluye dentro de la cámara anular 32 forma una corriente concentrada sobre el aceite pulverizado que sale de la cabeza atomizadora 34 y ayuda así a dirigir el rociado hacia el centro del tubo interior 11. Sin embargo, la función primaria de dicho flujo anular de aire, es la de evitar la formación de coque sobre la punta de la tobera, lo que perjudicaría la capacidad atomizadora de la misma. La cabeza atomizadora, juntamente con la introducción de aire anular que se ha descrito, puede ser situada en cualquier punto a lo largo del eje de la cámara 13, o puede incluso, situarse dentro del propio tubo interior 11.

Aún cuando no forma parte de la presente invención, se ha mostrada en la Figura 1, la parte inicial del sistema de recuperación en la forma de una sección normal de apagado. Según se ilustra en los dibujos, esta sección consta de un miembro de alojamiento 35 con un diámetro sensiblemente igual



312847

al de la coraza externa 10 y acoplado rígidamente a éste último en alineamiento axial con la misma. Dichos medios de unión o acoplamiento pueden ser usados, al mismo tiempo, para formar un miembro de cierre para el espacio anular formado entre el tubo interior 11 y la coraza exterior o alojamiento 10 en el extremo de salida de estas unidades tubulares. El diámetro interior de la sección apagado, es corrientemente el mismo que el diámetro interior del forro refractario del tubo 11. Generalmente, se emplea un grueso forro refractario dentro del miembro de alojamiento de la sección de apagado para reducir el diámetro del mismo aproximadamente igual al diámetro interior del tubo reactor adyacente. La sección de apagado está provista de las acostumbradas lumbreras radiales de pulverización 36 a través de las cuales se entra la atomización necesaria para el apagado con objeto de efectuar el enfriamiento del efluente que emana de la zona de reacción del tubo interior 11.

Se ha mencionado anteriormente que, en el funcionamiento del aparato de esta invención, pueden presentarse casos en que sea conveniente obtener el aire de combustión precalentado a temperaturas más altas que las obtenibles con la incorporación mostrada en la Figura 1.

La figura 6 ilustra un método, o más estrictamente una modificación del aparato de la que resultará un precalentamiento mayor del aire de combustión. En esta gi-



312847

gura se dibuja en el lado izquierdo un conjunto de aparato idéntico al de la sección del reactor mostrado en la Figura 1. La parte derecha de la figura ilustra la nueva sección de apagado contemplada para esta incorporación, la cual

5. está formada por una extensión, en la parte de salida, del tubo interior 11 y de la coraza externa 10, es decir, empleando longitudes de estos miembros respectivos tubulares mayores que las requeridas para la sección del reactor. Como puede observarse en la figura, se han previsto unas aletas sobre

10. el tubo interior 11, las cuales empiezan aproximadamente, junto al punto en que termina el forro refractario de la sección del reactor. Como quiera que la sección de tubo de aletas del aparato es una continuación del tubo interior o reactor, es conveniente usar un acero resistente al calor,

15. tal como el acero inoxidable usado para este miembro tubular. Debido a la protección del forro refractario dispuesto en la zona de reacción, puede usarse acero normal para este objeto. No obstante, a pesar del apagamiento o enfriamiento súbito de los gases efluentes que emergen de la zona de reac-

20. ción, las temperaturas reinantes en la sección de apagado son lo suficientemente altas para producir efectos adversos sobre el acero normal si se usara un tubo de esta clase. De acuerdo con esto, la forma más expeditiva de construir la presente realización es el uso de un tubo continuo de

25. acero resistente al calor para las zonas de reacción y apa-

312847



721

gado.

Las aletas de enfriamiento 37 que emergen del tubo interior 11, en la sección de apagado 41, pueden tener aproximadamente una anchura de 2,54 cm. y se encuentra a

5. una separación entre sí de 0,635 cm. Las aletas 37 se muestran como proyecciones concéntricas dispuestas paralelamente a lo largo del eje horizontal del tubo 11 de la sección de apagado. No obstante, las aletas pueden disponerse helicoidalmente, si así se desea. También, las aletas pueden adoptar

10. la forma de proyecciones paralelas dispuestas longitudinalmente. Una disposición axial de este tipo de muestra en nuestro caso copendiente Ser. nº 787.210, ahora patente núm. 3.033.651. Las aletas de enfriamiento 37 están unidas al tubo 11 por cualquier método eficiente que presente una buena

15. conductividad del calor entre el tubo y la aleta. Así, las aletas pueden ir soldadas al tubo o introducidas en canales tallados en éste, y luego debidamente soldadas.

Para lograr un contacto eficiente entre el aire de combustión y las antedichas aletas, es conveniente

20. poner en el espacio anular, dentro de la sección de apagado 41, esto es, en el espacio anular formado por la extensión del tubo reactor 11 y de la coraza exterior 10, unos canales directares de aire dispuestos helicoidalmente. En la incorporación ilustrativa, se consigue este objeto con las

25. compuertas 38 dispuestos helicoidalmente. Para contribuir

312847



5. todavía más a la eficiencia de la transferencia del calor entre el aire y las aletas, los miembros 42, consistentes en placas estrechas, se encuentran interpuestos entre las compuertas adyacentes 38 y dispuestos en forma tal que facilitan la incidencia sobre las aletas del aire que avanza helicoidalmente. De esta forma se obtiene un beneficioso flujo en "zig-zag" dentro de los canales helicoidales.

10. El aire de combustión, después de recorrer la longitud del pasaje helicoidal dentro del espacio anular que rodea la sección de apagado, penetra en el espacio anular libre de obstrucciones formado entre la coraza exterior 10 y la sección forrada de refractario del tubo interior 11. El giro helicoidal que se imprime al aire de combustión dentro del pasaje helicoidal es de ordinario suficiente para

15. mantener este tipo de flujo durante toda la parte anterior del espacio anular y, por tanto, en la cámara 13. No obstante, es corrientemente deseable el proveer una sección de compuertas volvedoras de aire 15, según se ha ilustrado en relación con la explicación de la realización puesta de ejemplo en la figura 1, para orientar la dirección del aire con el grado preciso deseado. Evidentemente, las compuertas volvedoras 15 tienen que estar dispuestas en la misma dirección general elegida para las compuertas 38 dispuestas en la sección de apagado.

25. En la realización presente, el aire de combustión

312847



es introducido inicialmente en el sistema a través de la entrada tangencial de aire 14 que tiene una construcción similar a la de la entrada de aire mostrada en la Figura 1, y más particularmente ilustrada en la Figura 4. La(s) 5. entrada(s) tangencial(es) de aire 14 está(n) dispuesta(s) en el extremo de salida de la coraza 10, constituyendo el alojamiento de la sección de apagado. Las lumbreras 36 se muestran dispuestas hacia la parte de entrada de la sección de apagado y está adaptada para la inserción de tubos de 10. agua. En el funcionamiento, los tubos de agua se introducen en dichas lumbreras, y las partes de salida de las mismas, provistas de los pulverizadores de apagado, se dirigen hacia la línea central de la zona de reacción en la misma forma que se describió anteriormente en la presente.

15. El negro de carbón producido en la zona de reacción, después de avanzar a través de la sección de apagado, es separado de los gases efluentes por medio de los dispositivos colectores usuales que son bien conocidos en esta técnica. El miembro 40 representa una comunicación con dicho 20. tipo de sistemas colectores.

En la figura 7 se ilustra esquemáticamente una variante de la realización anteriormente descrita. La diferencia esencial entre esta realización y la tomada como ejemplo en la Figura 6, es que la sección de apagado del reactor no 25. comparte los miembros tubulares comunes para sus corazas

312847



exteriores y tubos interiores. No obstante, se contempla que la sección de apagado es un tubo de aletas, como el anteriormente descrito, y la sección de reacción corresponde a la descrita en conexión con la Figura 1. El aire precalentado en la sección de apagado es conducido al espacio anular dentro de la sección de reacción por cualquier método o conducción adecuados. La utilización del concepto de esta incorporación permite el empleo de tubo normal de acero para el tubo interior de la sección de reacción, en lugar del usual tubo de acero inoxidable que sería preferido si la construcción fuera la correspondiente a la realización de la Figura 6.

Aún cuando se han mostrado y descrito ciertas realizaciones ilustrativas de esta invención, se comprenderá fácilmente que no deseo que quede limitada a las mismas, puesto que resulta obvio que pueden hacerse varias modificaciones por los expertos en esta técnica sin apartarse del espíritu de la presente invención.

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: "APARATO PARA FABRICAR NEGRO DE CARBON", citándose como Fuente de Procedencia la Patente en U. S. A. nº 3.087.796, según las características esenciales de las siguientes:

312847



REIVINDICACIONES

1ª.- Aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado por que comprende:

5. (a) Un alojamiento metálico tubular alargado provisto de extremo de entrada y extremo de salida y una bubierta en su extremo de entrada;
10. (b) Un reactor metálico tubular alargado, de menor diámetro que el de dicho alojamiento y soportado en forma sustancialmente concéntrica en éste proveyendo un espacio anular entre ambos miembros, teniendo dicho reactor unas aberturas no restringidas en sus extremos de entrada y salida, y una superficie periférica esencialmente lisa y libre de obstrucciones excepto un medio deflector de aire posteriormente descrito, dispuesta dicha abertura del lado de entrada del reactor en relación longitudinalmente espaciada de dicho extremo cubierto y de entrada de dicho alojamiento, proyeyendo así una cámara cilíndrica libre de obstrucciones entre ambos con una longitud sustancialmente inferior a la de dicho reactor;
15. (c) Medios refractarios conductores del calor forrando dicho reactor, teniendo dichos medios refractarios un grosor mínimo para proteger al reactor y proporcionar el máximo de transferencia de calor a través de dicho reactor a dicho espacio anular;
20. (d) Medios para la entrada del aire dispuestos hacia el
- 25.

312847



- extremo de salida de dicho alojamiento y que comunican con dicho espacio anular, estando adaptados dichos medios para impeler el aire a través de dicho espacio anular en la dirección general de dicha cámara;
5. (e) Medios deflectores de aire de una longitud sustancialmente menor que la de dicho reactor dispuestos dentro de dicho espacio anular en la proximidad de dicha abertura de entrada de dicho reactor, estando adaptados dichos medios deflectores para impartir un movimiento general en
10. espiral interior al aire que fluye a través de dicho espacio anular para penetrar en dicha cámara, pero no adaptados para proporcionar transferencia de calor en grado sensible a dicho aire;
- (f) Un quemador de gas dispuesto en forma sustancialmente
15. concéntrica con dicha cámara; y
- (g) Medios para la entrada de hidrocarburo situados en una alineación sensiblemente axial con dicho quemador para que el hidrocarburo sea introducido en el vértice de la llama producida por dicho quemador.
20. 2ª.- Aparato para fabricar negro de carbón, según la reivindicación 1ª, en el que dicho quemador comprende un tubo interior de suministro de aire dispuesto concéntricamente dentro de un tubo exterior lo suficientemente mayor que dicho tubo interior para formar entre ambos un espacio
25. anular o pasaje para el suministro de gas combustible; una placa circular dispuesta verticalmente y centralmente abier-

312847



ta montada fijamente sobre dicho tubo interior y unida al extremo de dicho tubo exterior terminando así dicho pasaje anular para el suministro de gas, teniendo dicha placa un diámetro sustancialmente mayor que el de dicho tubo exterior y sustancialmente menor que el de dicho reactor, teniendo dicho tubo exterior una pluralidad de orificios de gas dirigidos en forma generalmente radial alrededor de su periferia en la parte adyacente a dicha placa circular; comprendiendo dichos medios de entrada de hidrocarburo un tubo de suministro de hidrocarburo que tiene un diámetro exterior menor que el diámetro interior del tubo interior de suministro de aire antes descrito y montado concéntricamente en el mismo.

3ª.- Aparato para fabricar negro de carbón, según la reivindicación 2ª, en el que dichos medios deflectores comprenden una pluralidad de cintas helicoidales paralelamente espaciadas teniendo cada una de ellas una anchura correspondiente en forma aproximada a la anchura de la sección transversal de dicho espacio anular, y dispuestas perpendicularmente alrededor de la superficie periférica de dicho reactor.

4ª.- Aparato para fabricar negro de carbón, según reivindicación 3ª, que contiene una extensión abocarda que comunica con dicho reactor por la abertura de entrada del mismo y en alineamiento axial con dicho quemador, estando



312847

provista dicha extensión de una serie de aberturas en persiana para recibir el aire de dicho espacio anular y dirigirlo hacia el interior de dicha extensión.

5ª.- Aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado porque comprende:

5. (a) un alojamiento metálico tubular alargado con un extremo de entrada y un extremo de salida, y un miembro de cubierta dispuesto en dicho extremo de entrada;
- (b) Un reactor tubular alargado que tiene una abertura no
10. restringida en sus extremos de entrada y salida, siendo de menor diámetro y longitud que los correspondientes del alojamiento y soportado en forma sensiblemente concéntrica en este último con los respectivos extremos de salida en sustancial enrasamiento proveyendo un espacio anular entre
15. ambos miembros y una cámara cilíndrica sustancialmente libre de obstrucciones entre dicha abertura de entrada y dicho extremo de entrada de dicho alojamiento, teniendo dicha cámara una longitud sustancialmente menor que la de dicho reactor;
20. (c) Una serie de aletas que encuadran la superficie exterior de dicho reactor confinando con el extremo de salida del mismo;
- (d) Medios refractarios conductores del calor forrando dicho reactor, comenzando por su abertura del lado de entrada
25. y extendiéndose hasta aproximadamente la extremidad co-

312847



respondiente al lado de entrada de dichas aletas, siendo dichos medios refractarios de un grosor mínimo para proteger al reactor y proporcionar una máxima transferencia de calor desde dicho reactor a dicho espacio anular;

5. (e) Medios para el suministro de aire situados en una pared de dicho alojamiento en el extremo de salida del mismo y que comunican con dicho espacio anular;

(f) Medios deflectores de aire con longitud sustancialmente menor que la longitud de aquella parte de dicho reactor que está forrada, y dispuestos dentro de dicho espacio anular en la vecindad de dicho extremo de entrada de dicho reactor, estando adaptados dichos medios deflectores de aire para impartir un movimiento en forma general de espiral interior al aire que fluye a través de dicho espacio anular para pene-

15. trar en dicha cámara, pero no adaptados para proporcionar un grado sustancial de transferencia de calor a dicho aire;

(g) Un quemador de gas dispuesto en forma sensiblemente concéntrica con dicha cámara; y

(h) Medios para la entrada de hidrocarburo situados en alineamiento sustancialmente axial con dicho quemador, por lo que el hidrocarburo es introducido en el vértice de la llama producida por dicho quemador.

6^a.- Aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado porque comprende:

25. (a) Un alojamiento metálico tubular alargado provisto de extremo de entrada y extremo de salida, y un miembro de cubierta que cierra dicho extremo de entrada;

312847



- (b) Un reactor metálico tubular alargado de menor diámetro que dicho alojamiento y soportado en forma sustancialmente concéntrica en el interior de éste, proveyendo un espacio anular entre ambos miembros, teniendo dicho reactor sendas
5. aberturas no restringidas en sus extremos de entrada y salida y una superficie periférica metálica sustancialmente lisa y libre de obstrucciones excepto los medios deflectores de aire anteriormente definidos, teniendo dicho reactor su
10. abertura de entrada dispuesta en relación longitudinalmente espaciada de dicho extremo cubierto de dicho alojamiento para proveer en su interior una cámara cilíndrica libre de obstrucciones y cuya longitud es sensiblemente menor a la de dicho reactor;
- (c) Medios refractarios conductores del calor que forran
15. dicho reactor, teniendo dichos medios refractarios un grosor mínimo para proteger el reactor y proporcionar la máxima transferencia de calor desde dicho reactor a dicho espacio anular;
- (d) Medios para la entrada de aire dispuestos hacia el extre-
20. mo de salida de dicho alojamiento y en comunicación con dicho espacio anular, estando adaptados dichos medios de entrada para impeler el aire a través de dicho espacio anular en la dirección general de dicha cámara;
- (e) Medios deflectores de aire con una longitud sustancial-
25. mente menor que la de dicho reactor, dispuestos dentro de dicho espacio anular en las proximidades de la abertura de

312847



- entrada de dicho reactor, comprendiendo dichos medios deflectores una pluralidad de cintas helicoidales paralelamente espaciadas teniendo cada una de ellas una anchura aproximadamente igual a la anchura de la sección transversal de dicho espacio anular y dispuestas perpendicularmente alrededor de la superficie periférica de dicho reactor y adaptadas para impartir un movimiento en espiral interior al aire que fluye a través de dicho espacio anular para penetrar en dicha cámara, pero no adaptadas para proporcionar un grado
- 5.
 10. sustancial de transferencia de calor a dicho aire;
(f) Una pluralidad de lumbreras dispuestas en la pared de dicho reactor y alrededor de su circunferencia en un punto intermedio del mismo comprendido entre el extremo de entrada y dichos medios deflectores, proporcionando dichas lumbreras comunicación abierta entre dicho espacio anular y el interior de dicho reactor, y dispuestas de forma que dirijan el aire que penetra por ellas en una dirección sustancialmente tangencial a la superficie interior de dicho reactor;
 - 15.
 20. (g) Un quemador de gas dispuesto en forma sensiblemente concéntrica en dicha cámara; y
(h) Medios de entrada de hidrocarburo situados sustancialmente en alineamiento axial con dicho quemador para introducir el hidrocarburo en el vertice de una llama producida
 25. por dicho quemador.

312847



- 7^a.- Aparato para fabricar negro de carbón, caracterizado porque comprende:
- (a) un alojamiento metálico tubular alargado que tiene extremo de entrada y extremo de salida, y un miembro de cubierta
 - 5. cerrando dicho extremo de entrada;
 - (b) un reactor metálico tubular alargado con menor diámetro que dicho alojamiento y soportado en este último en forma sustancialmente concéntrica proveyendo así un espacio anular entre ambos miembros, teniendo dicho reactor sendas
 - 10. aberturas sustancialmente no restringidas en sus extremos de entrada y salida y una superficie metálica periférica sustancialmente lisa y libre de obstrucciones, teniendo dicho reactor su abertura de entrada dispuesta en relación
 - 15. bierto de dicho alojamiento para proveer así una cámara cilíndrica libre de obstrucciones entre ambos miembros, siendo la longitud de la cámara sustancialmente menor que la de dicho reactor;
 - (c) medios refractarios conductores del calor forrando dicho reactor; teniendo dichos medios refractarios un grosor
 - 20. mínimo para proteger el reactor y proporcionar la máxima transferencia de calor desde dicho reactor a dicho espacio anular;
 - (d) medios para la entrada tangencial de aire dispuestos
 - 25. hacia el extremo de salida de dicho alojamiento y comuni-

312847



12 M

- cando con dicho espacio anular, estando adaptados dichos medios de entrada tangencial para impeler helicoidalmente el aire a través de dicho espacio anular en la dirección general de dicha cámara;
5. (f) medios de entrada para el hidrocarburo situados en forma sustancialmente de alineamiento axial con dicho quemador, por lo que el hidrocarburo es introducido en el vértice de una llama formada por dicho quemador; y
- (g) una extensión abocardada que comunica con dicho reactor
10. por la abertura de entrada del mismo y en alineamiento axial con dicho quemador; estando provista dicha extensión de una serie de aberturas en persiana para recibir el aire desde dicho espacio anular y dirigir el mismo hacia el interior de dicha extensión.
15. 8ª.- Aparato para fabricar negro de carbón, según la reivindicación 7ª, en el que dicho quemador comprende un tubo interior de suministro de aire dispuesto concéntrica- mente dentro de un tubo exterior lo suficientemente mayor que dicho tubo interior para formar entre ambos un pasaje anular
20. para el suministro de gas combustible; una placa circular centralmente abierta y dispuesta verticalmente, la cual va montada fijamente sobre dicho tubo interior y unida al extremo de dicho tubo exterior para terminar así dicho pasaje anular de suministro de gas, teniendo dicha placa un diámetro sustan-
25. cialmente mayor que el de dicho tubo exterior y sustancial-

312847



mente menor que el diámetro de dicho reactor, y teniendo dicho tubo exterior una pluralidad de orificios para el gas dirigidos en forma radial alrededor de su periferia en lugar adyacente a dicha placa circular; y en el que dichos

5. medios de entrada de hidrocarburo comprenden un tubo de suministro de hidrocarburo con un diámetro exterior que es menor que el diámetro interior del tubo interior de suministro de aire antes descrito y va montado concéntricamente dentro de este último.

10. 9ª.- APARATO PARA FABRICAR NEGRO DE CARBON.

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

Madrid, 12 de Mayo de 1965

CONTINENTAL CARBON COMPANY

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

P. P.

312847

312847

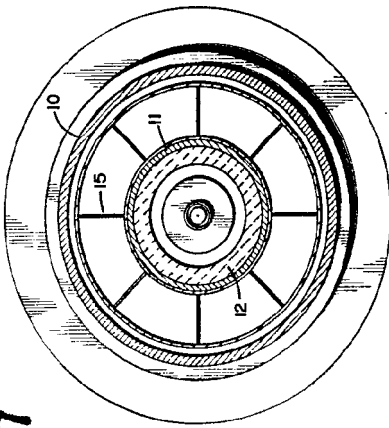


FIG. 3

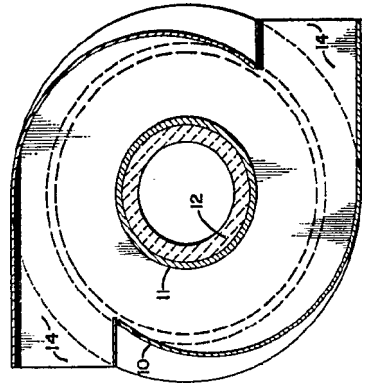


FIG. 4

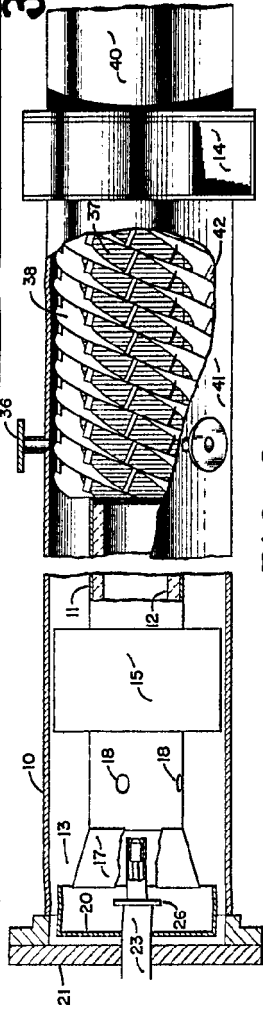


FIG. 6

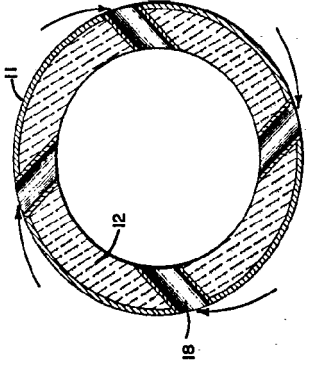


FIG. 7

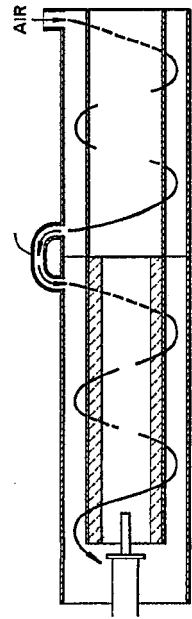


FIG. 8

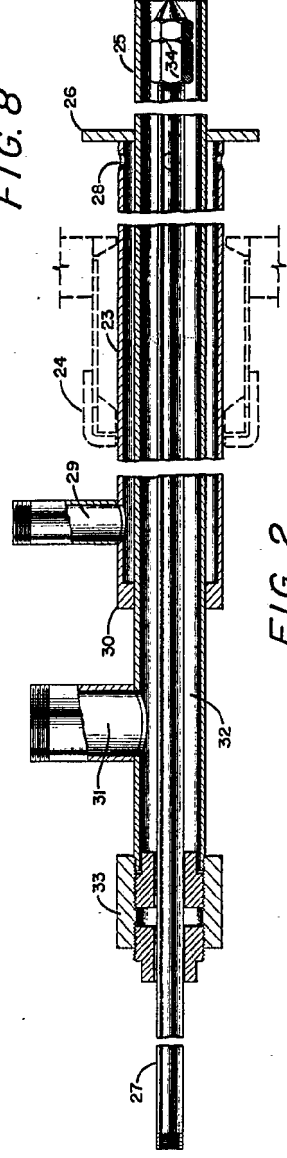


FIG. 2

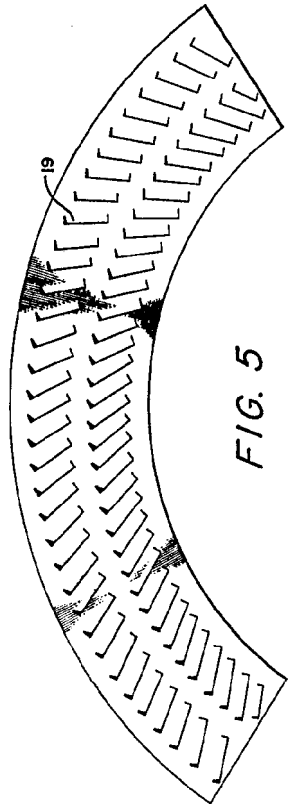


FIG. 5

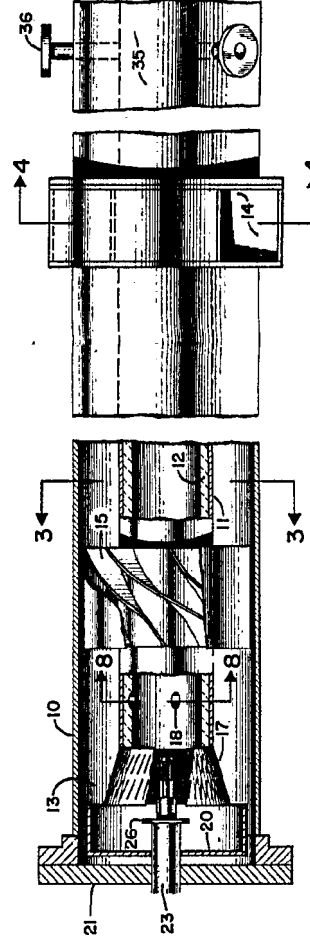


FIG. 1

Escala variable

MAQUINA DE
CONTINENTAL CARBON COMPANY



312847

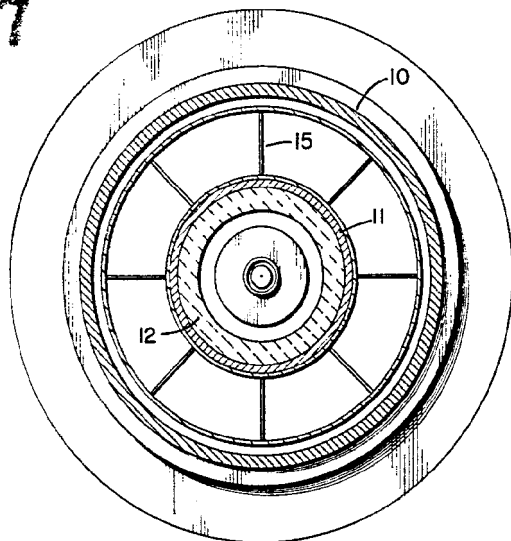


FIG. 3

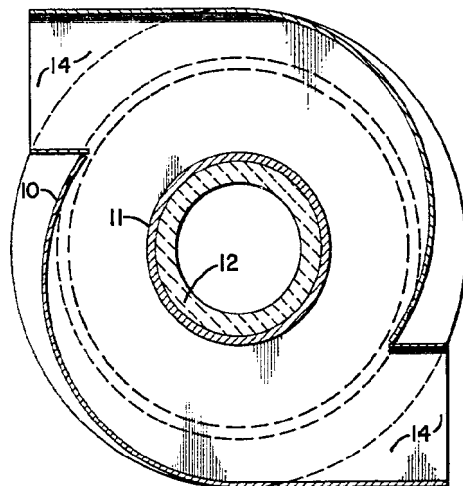


FIG. 4

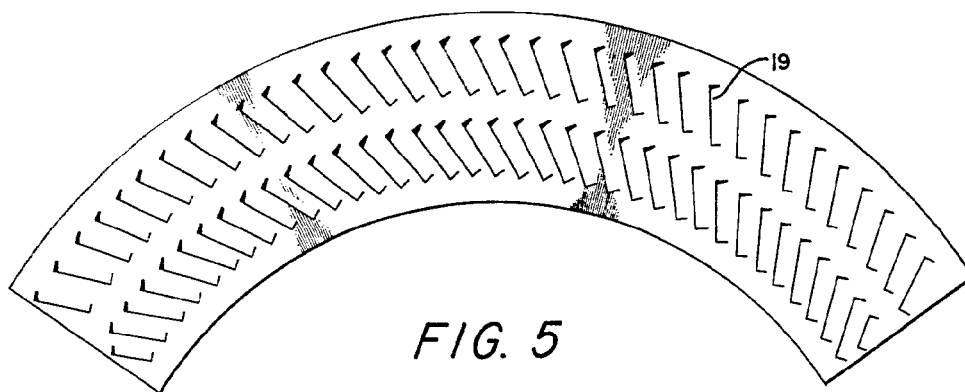
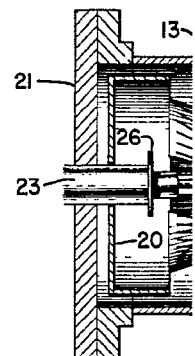
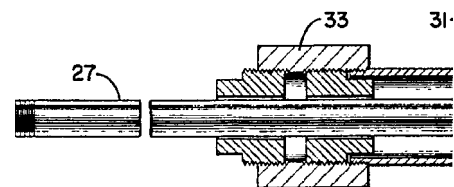
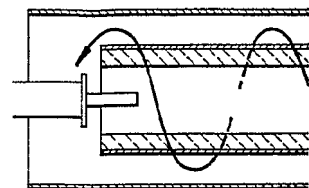
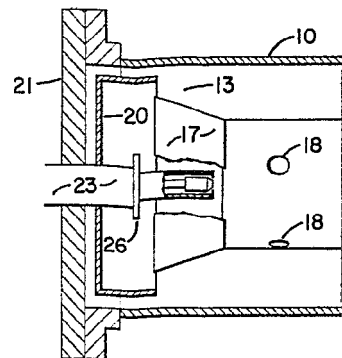


FIG. 5

Escala variable



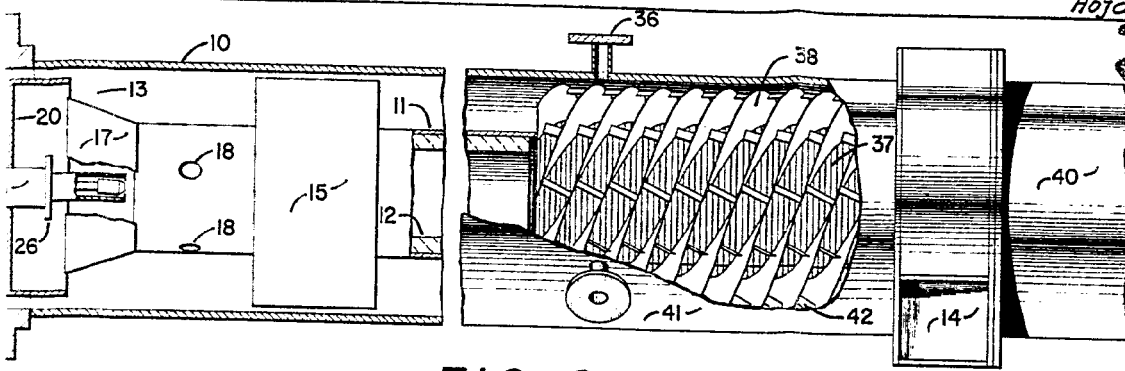


FIG. 6

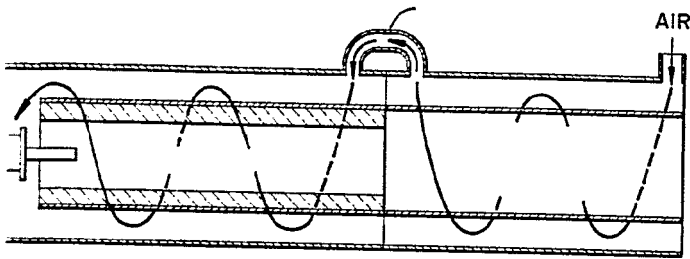


FIG. 7

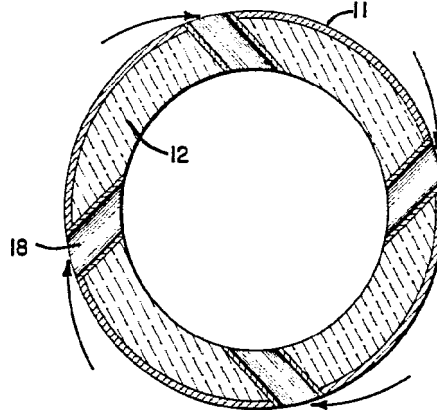


FIG. 8

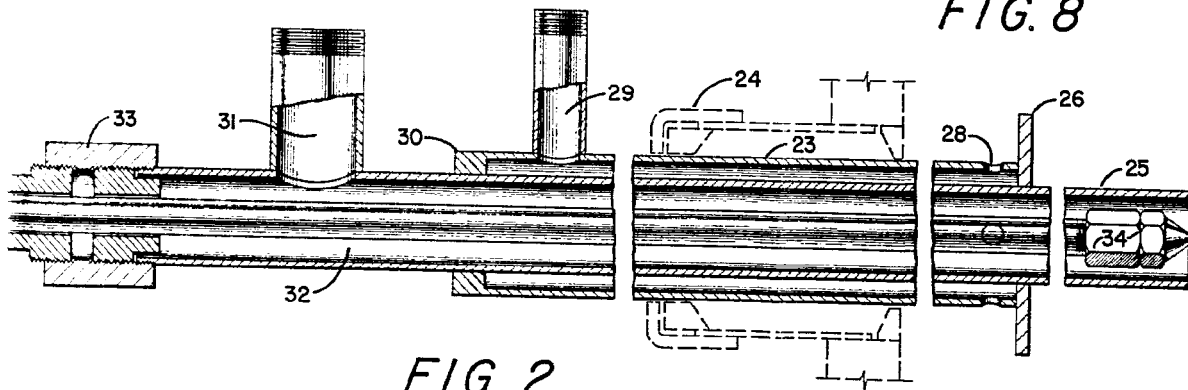


FIG. 2

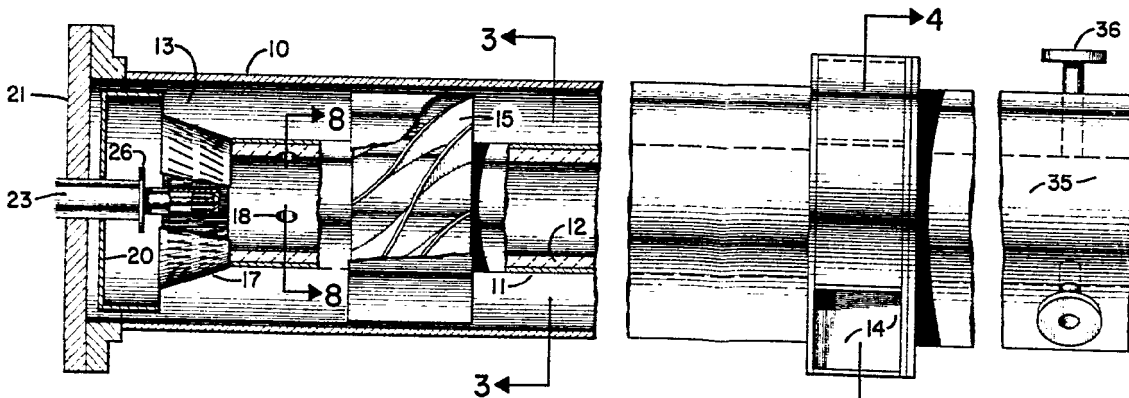


FIG. 1

Madrid, 1913
CONTINENTAL CARBON COMPANY
P. B.

