

25



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 24 de Diciembre de 1.966, con el número 334.909

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de FMC CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 633 Third Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN MATERIAL CARBONOSO Y UN ALQUITRAN DE UNA SOLA FASE, QUE ES MAS PESADO QUE EL AGUA"

=====

La presente invención se refiere al tratamiento de hulla en lecho fluidizado, en etapas múltiples, produciendo material carbonizado o coque de baja calidad y alquitrán, y se dirige particularmente a la producción de alquitranes que están mucho más perfeccionados que los alquitranes hechos por procedimientos usuales. Más específicamente, se refiere a la producción de materiales carbonizados calcinados, y alquitranes, que se usan juntos para producir briquetas coquizadas, que son útiles como sustituto del coque producido a partir de las hullas ordinarias que coquizan.

10



En las patentes EE.UU. 3.140.241 y 3.140.242, concedidas el 7 de julio de 1964, se exponen y reivindican procedimientos para hacer briquetas que son satisfactorias para su uso como coque metalúrgico, de igual forma que es útil el coque de hullas que coquizan. Los métodos descritos en esas patentes implican una técnica mediante la cual se convierten hullas de cualquier clase, por procedimientos en lecho fluidizado, en etapas múltiples, en un calcinado y alquitrán, el cual es soplado y usado como aglutinante del calcinado, produciendo briquetas crudas que se pueden curar y calcinar para producir las briquetas finales. Los calcinados están descritos y reivindicados en la patente EE.UU. 3.184.397, expedida el 18 de mayo de 1965, y las briquetas finales están descritas y reivindicadas en la patente EE.UU. 3.184.293, expedida el 18 de mayo de 1965.

En este procedimiento, y en otros procedimientos que implican la carbonización de hulla en lecho fluidizado, a baja temperatura, la hulla es molida hasta un tamaño en el que puede ser fluidizada o transportada por gases, y se seca en un primer lecho, por calentamiento en presencia de oxígeno, que puede estar presente en la propia hulla o se puede añadir al gas de fluidización o transporte. El tratamiento previo está destinado a elevar la temperatura a la que fundirá la hulla, de forma que se pueda carbonizar en la siguiente etapa, en un lecho fluidizado, sin pérdida del carácter flúido del lecho debida a que se fundan las partículas de hulla y se adhieran entre sí las partículas. Si el producto final deseado es un carbón material carbonizado de baja temperatura, la primera etapa de calentamiento sólo sirve para el fin de evitar la aglomeración. Si el material carbonizado se ha de seguir tratando para hacer un calcinado y briquetas, como se describe en las patentes EE.UU. 3.140.241 y



3.140.242, el tratamiento con oxígeno actúa formando puntos catalíticos en el material carbonizado y en el calcinado, los cuales reaccionan luego con el alquitrán tratado, procedente de la etapa de carbonización a baja temperatura, formando una unión  
5 firme entre las partículas de calcinado y el aglutinante. En cualquier caso, la primera etapa de calentamiento se puede efectuar en lecho fluidizado o en un sistema en fase dispersada.

En la etapa de carbonización a baja temperatura, las partículas calientes previamente tratadas, procedentes de la primera etapa, se calientan a temperaturas comprendidas entre aproximadamente 427 y aproximadamente 649°C, a una temperatura suficiente para separar de la hulla la mayoría de los vapores formadores de alquitrán. Esta temperatura varía con la calidad concreta de hulla usada, y en general está comprendida entre desde  
15 260°C y no más de aproximadamente 621 a 649°C, y generalmente se mantiene entre aproximadamente 427 y 510°C. En esta etapa, el medio de fluidización contiene generalmente una pequeña cantidad de oxígeno, suficiente para producir el calor interno para suministrar el calor requerido por el lecho. Los vapores formadores  
20 de alquitrán que son expulsados pasan por el espacio de vapor del recipiente de fluidización, por encima del lecho de partículas de material carbonizado, a través de ciclones que separan el polvo y lo devuelven al lecho, y desde los ciclones a unos lavadores de alquitrán, que separan el alquitrán.

25 La presente invención se refiere al funcionamiento de este recipiente de carbonización a baja temperatura, con formación de alquitrán, y se dirige a la producción de alquitranes de calidad superior, en tal procedimiento de carbonización a baja temperatura. Los alquitranes hechos según la invención son particularmente  
30 útiles cuando se combinan con calcinado hecho en un tercer



recipiente, para producir coque según lo expuesto en la patente EE.UU. 3.140.241, pero también son mucho más útiles, para otros fines, que los alquitranes hechos hasta ahora en tales procedimientos de carbonización a baja temperatura, cuando los productos finales son material carbonizado y alquitrán.

Un problema que se ha presentado en conjunción con el funcionamiento de los sistemas de carbonización en lecho fluidizado, a baja temperatura, es debido al hecho de que los alquitranes que se recogen de tales recipientes no tienen una consistencia uniforme, sino que tienden a dividirse en una fracción ligera y una fracción pesada, una de las cuales es más ligera que el agua y la otra es más pesada que el agua, de forma que es difícil tratar los alquitranes de manera sencilla. La práctica ha sido condensar el material en etapas, y luego mezclar íntimamente las etapas, de forma que las dos capas de alquitrán se combinan en una sola capa, justamente un poco más ligera que el agua, y soplar luego el alquitrán, para elevar su viscosidad hasta el punto de reblandecimiento deseado, comprendido entre 38 y 107°C, preferiblemente entre 60 y 71°C, por el método ASTM del anillo y la bola. El sistema de recogida no sólo es complejo, sino que en esta operación de soplado se ha de gastar considerable esfuerzo para conservar los extremos ligeros del alquitrán en la mezcla de reacción, y condensarlos para formar un material adecuado como aglutinante.

El principal objeto de la invención es un método para hacer funcionar tal carbonizador, de forma que se supere esta dificultad, y que los alquitranes obtenidos por la cabeza del carbonizador se condensen en una sola capa más pesada que el agua, y sustancialmente exenta de extremos ligeros.

Según la invención, se ha obtenido este resultado haciendo



funcionar el carbonizador de forma que el espacio de vapor por encima del lecho fluidizado se caliente a una temperatura comprendida entre 28 y aproximadamente 194°C por encima de la temperatura del lecho fluidizado, pero siendo al menos igual a 510°C. Sorprendentemente, al mantener esta temperatura en el espacio de vapor por encima del lecho fluidizado, parece que los alquitranes se polimerizan en estado de vapor, ya que al recuperar el alquitrán de estos vapores, por lavado con agua, todo lo que se produce es un alquitrán que es más pesado que el agua y que está sustancialmente exento de extremos ligeros. Es muy fácil seguir polimerizando este alquitrán, por calentamiento y soplado con aire, produciendo un aglutinante muy superior, para su uso en la preparación de briquetas según la patente EE.UU. nº 3.140.241.

Además, aún cuando sólo se quiera alquitrán no tratado como producto del carbonizador a baja temperatura, y el material carbonizado y aglutinante se hayan de vender como tales, el alquitrán pesado uniforme de la invención tiene considerables ventajas sobre el alquitrán hecho por las técnicas ordinarias, debido a las dificultades que implican los extremos ligeros.

La siguiente descripción de la invención, junto con el dibujo adjunto, muestra, con fines de ejemplificación, una disposición preferida del equipo para llevar a la práctica el procedimiento de la invención, según el método expuesto en la patente EE.UU. 3.140.241. Sin embargo, se debe entender que esta ilustración se presenta sin limitación de la invención reivindicada a la disposición ilustrada.

En el dibujo, el número 1 indica la alimentación de hulla pulverizada a un transportador 2 de tornillo, que se descarga continuamente en el aparato catalizador o secador 3. El aparato catalizador contiene un lecho fluidizado 4 de partículas de hulla



pulverizada. El lecho fluidizado 4 está activado por una corriente 5 de gas caliente, que contiene vapor de agua y aire. La corriente 5 de gas caliente se puede controlar de forma que se mantenga en el aparato catalizador 3 la atmósfera deseada. El aparato catalizador está provisto de un separador 6 de ciclón, interior, a través del cual se descargan, por la tubería 7, los gases desprendidos en el aparato catalizador. En el separador 6 de ciclón se separan también del gas las partículas de hulla arrastradas, devolviéndose las partículas al lecho fluidizado 4.

10 El aparato catalizador 3 descarga continuamente hulla, por la tubería 8, en el carbonizador 9. El carbonizador 9 contiene un lecho fluidizado 10 de partículas de hulla catalizadas, el cual lecho ocupa aproximadamente de la mitad a tres cuartos de la altura total del carbonizador, dejando un espacio de vapor, 15 10a, por encima del lecho. Una corriente de aire caliente y gas inerte se suministra, como medio de fluidización, por la tubería 11, por debajo del soporte 10b perforado, para el lecho fluidizado 10. En el espacio de vapor 10a se encuentra un separador 12 de ciclón, interior, a través del cual se descargan los vapores 20 formadores de alquitrán, desprendidos en el carbonizador. La práctica usual consiste en devolver al lecho fluidizado 10 los finos separados en el separador 12 de ciclón, por un tubo de inmersión, 10c, que se extiende hasta debajo del nivel 10 d del lecho. En una realización de la invención, los finos se descargan del separador 12 de ciclón a una tubería 10e de descarga, 25 que se extiende a través de una pared lateral del carbonizador 10, y que tiene una rama 10f para descargar los finos a un recipiente o receptor 10g.

El hecho de que los finos no sean devueltos al lecho fluidizado 30 zado 10 proporciona un lecho más abierto, a través del cual pa-



san los gases de fluidización, que contienen oxígeno libre, generalmente suministrado como aire. En la práctica del procedimiento de la invención, la cantidad de oxígeno libre presente en los gases de fluidización es controlada de forma que se proporcione oxígeno libre, deseablemente en cantidad de 15 a 20% en volumen, en la mezcla de vapores formadores de alquitrán y gases de fluidización, que fluyen a través del espacio de vapor 10a, al interior del separador 12 de ciclón. Este oxígeno libre mantiene la combustión de una porción de vapores formadores de alquitrán, en el espacio de vapor 10a, con la consiguiente elevación de la temperatura del espacio de vapor, hasta una temperatura de aproximadamente 28 a aproximadamente 194°C por encima de la temperatura del lecho.

En vez de suministrar oxígeno libre al espacio de vapor por control de la cantidad de oxígeno libre introducido con los gases de fluidización, de manera que quede oxígeno libre en los gases que entran en el espacio de vapor, se puede suministrar aire, u otro gas que contenga oxígeno libre, directamente al espacio de vapor 10a, por una entrada 10h. Si se desea, una porción del oxígeno que ha de mantener la combustión de los vapores formadores de alquitrán se puede introducir por la entrada 10h, controlada por una válvula, y el resto con el gas de fluidización introducido en el carbonizador por la tubería 11.

Una derivación de gas, o tubería 13 de vapor, conduce desde el separador 12 de ciclón al condensador 30, descrito más adelante. El separador 12 de ciclón elimina también del gas partículas de material carbonizado, y en una realización descarga las partículas, por la tubería 10e de descarga y ramificación 10f, al recipiente 109. Cuando se admite aire al espacio de vapor por la entrada 10h, y, si se desea, incluso cuando todo el gas que con-



tiene oxígeno libre se introduce con el gas de fluidización, incluyendo aquél que mantiene la combustión de los vapores formadores de alquitrán en el espacio 10 de vapor, las partículas de material carbonizado procedentes del separador 12 de ciclón se pueden devolver al lecho fluidizado 10.

El sistema de recuperación de alquitrán comprende un condensador 30 al que se suministra agua de enfriamiento por la tubería 30a, para condensar los vapores formadores de alquitrán que entran en el condensador 30 por la tubería 13. El gas combustible sale del condensador por la tubería 31. El condensado alquitranoso sale del condensador 30 por la tubería 32, y se descarga al decantador 33.

El alquitrán es separado del agua en el decantador, y se puede bombear por la tubería 34 a un acondicionador 35, que está provisto de un agitador 36. El alquitrán del acondicionador se puede calentar, mientras se agita por soplado con aire 37, para eliminar humedad y elevar el punto de ablandamiento del alquitrán, separándose el exceso de gas por la tubería 38. El aglutinante de alquitrán es bombeado desde el fondo del acondicionador 35 al almacenamiento, o por la tubería 39 al mezclador 29, para su uso en la fabricación de briquetas.

No se necesario soplar el alquitrán, sino que se puede retirar al almacenamiento por la tubería 34, usándolo sin soplar. En estado soplado o no soplado, es un producto útil cuando se desea un alquitrán de hulla más pesado. Además, el material carbonizado del carbonizador 9 es útil como fuente de energía, ya que se quema con bastante facilidad, debido a que conserva los volátiles suficientes para promover la combustión.

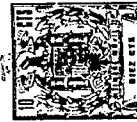
Sin embargo, si se han de hacer briquetas, el producto del carbonizador 9 se descarga continuamente por la tubería 14 al



calcinador 15. El calcinador contiene un lecho fluidizado 16 de partículas de material carbonizado. Como medio de fluidización se suministra una corriente de aire caliente y gas inerte, 17. El calcinador 15 está provisto de un separador 18 de ciclón, interior, a través del cual se descarga el gas combustible desprendido en el calcinador 15, por la tubería 19. En el separador 18 de ciclón se separan también del gas combustible las partículas de material carbonizado, devolviéndose las partículas al lecho fluidizado 16.

El calcinador 15 descarga continuamente material carbonizado calcinado por la tubería 20, al enfriador 21. El enfriador contiene un lecho fluidizado 22 de partículas de material carbonizado calcinado, fluidizadas por una corriente de gas inerte suministrado por la tubería 23. El enfriador está provisto de un separador 24 de ciclón, interior, a través del cual se descargan los gases, por la tubería 25. El separador de ciclón separa también del gas las partículas de material carbonizado, y devuelve las partículas al lecho fluidizado 22. El enfriador 21 está también provisto de serpentines 26 de enfriamiento, interiores, por los cuales se puede hacer circular un medio de enfriamiento adecuado. El calcinado se descarga continuamente del enfriador 21, mediante una válvula 27 rotatoria, y luego por una tubería 28 al mezclador 29.

En el mezclador 29 se mezclan el alquitrán y el calcinado, y se descarga la mezcla de alquitrán-calcinado por la tubería 40, al formador de briquetas, 41, en el que se producen briquetas. Las briquetas se descargan al transportador 42, que comunica con el horno 43 de curado. Una corriente de gas caliente es recirculada por el horno de curado, mediante la soplante 44; este gas se calienta en el calentador 45 de gas. El contenido desea-



do de oxígeno en el gas de recirculación se constituye suministrando aire por la tubería 46. Los gases de desecho desprendidos en el horno de curado se descargan por la tubería 47.

Las briquetas curadas son descargadas continuamente del horno 43 de curado, al coquizador 48. Las briquetas curadas se desplazan lentamente por el coquizador 48, a través de una corriente circulante de gas inerte reductor, que es retirado continuamente del coquizador por la soplante 49; el gas así retirado pasa por el enfriador 50 de gas. El gas enfriado vuelve a entrar en el coquizador, por la tubería 51, cerca del extremo de descarga, para enfriar las briquetas coquizadas. Una porción del gas enfriado pasa por un calentador 52 y entra en el coquizador por la tubería 53. Este gas mantiene una temperatura suficientemente alta para coquizar las briquetas curadas que entran en el coquizador 48. El gas combustible desprendido en el coquizador es descargado por la tubería 54. Las briquetas coquizadas se descargan a un transportador 55, y se llevan al almacenamiento.

Los siguientes ejemplos son ilustrativos del procedimiento de la invención. Se apreciará que la invención no está limitada a estos ejemplos.

La hulla usada en los ejemplos fué hulla Elkol, de la veta Elkol-Adaville, en Kemmerer, Wyoming. Esta hulla está clasificada como hulla no aglomerante, sub-bituminosa "B", y su análisis es sustancialmente el indicado para la hulla Elkol en la tabla 1 de la patente EE.UU. 3.140.241, análisis que se incorpora aquí por referencia. La hulla usada tenía el análisis de tamizado siguiente:



	más de 2000 micras	0,1%
	más de 1410 micras	1,3%
	más de 640 micras	17,6%
	más de 320 micras	46,2%
5	más de 230 micras	59,3%
	más de 149 micras	70,2%
		más de 74 micras, 85,0%
		más de 44 micras, 91,6%

El tratamiento de esta hulla se efectuó en un aparato catalizador y un carbonizador como se muestra en el dibujo. Para fines de comparación, la misma hulla se trató en un aparato catalizador y un carbonizador empleando el método conocido hasta ahora, en el que la temperatura del espacio de vapor es aproximadamente la misma, o algo más baja que la temperatura del lecho fluidizado del carbonizador.

Las condiciones de las etapas de catálisis y carbonización se indican en la siguiente Tabla 1:



Tabla 1

<u>Fecha del ensayo</u>	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Experiencia de comparación
	6-5-63 a 8-5-63	28-7-65 a 30-7-65	20-2-63 a 22-2-63
<u>Catálisis:</u>			
Diámetro del aparato catalizador, m	2,45	2,45	2,45
Caudal de alimentación, ton/hora	15,6	17,6	14,8
Profundidad del lecho, m	7,9	7,6	7,7
Tiempo de residencia, min	43	37	44
Medio de fluidización:			
Velocidad superficial en el fondo del lecho <sup>‡</sup> , cm/seg	21,7	20,2	21,7
Composición, % en volumen:			
Oxígeno	0	0	0
Nitrógeno	0	0	0
Vapor de agua	100	100	100
Temperatura del lecho fluidizado, °C	160	161	162
<u>Carbonización:</u>			
Diámetro del carbonizador, m	3,35	3,35	3,35
Velocidad de alimentación, ton/hora	12,3	14,1	12,0
Profundidad del lecho, m	1,44	2,07	1,58
Altura del espacio de vapor, m	6,85	6,02	6,70
Tiempo de residencia, min	15	19	16
Temperatura del lecho fluidizado, °C	468	469	466
Temperatura del espacio de vapor, °C	492	497	462
Temperatura a la entrada de la tubería de salida de vapor, °C	526	557	452
Medio de fluidización:			
Velocidad superficial en el fondo del lecho, cm/seg	25,3	26,8	20,4
Composición, % en volumen:			
Oxígeno	18,9	18,3	16,7
Nitrógeno	70,8	68,7	62,8
Vapor de agua	10,3	13,0	20,7
% de alquitrán ligero	0	0	39
Alquitrán total, kg/ton de hulla seca	113	105 aprox.	110
Alquitrán utilizable, kg/ton de hulla seca	113	105 aprox.	67

‡ Velocidad basada en gas a la temperatura del lecho y a 1,04 kg/cm<sup>2</sup> abs.



Las restantes condiciones del procedimiento global son sustancialmente las mismas indicadas, por ejemplo, en relación con los ejemplos expuestos en la patente EE.UU. 3.140.241. Por tanto, se puede hacer referencia a la Memoria descriptiva de esta patente para hallar ejemplos de condiciones para las etapas de calcinación, enfriamiento, mezclado, formación, curado y coquización.

Aunque la realización preferida de la invención implica la catálisis y carbonización de hulla bituminosa, para producir material carbonizado y alquitrán pesado, siendo tratado este último, tal como por soplado con aire, para producir un aglutinante del punto de ablandamiento deseado, el cual aglutinante se mezcla con material carbonizado calcinado producido por calcinación del material carbonizado procedente del tratamiento de carbonización, en la invención se incluyen métodos en los que el material carbonizado y alquitrán pesado no son empleados para producir briquetas. El material carbonizado se puede usar como combustible para reacciones de gas de agua, o como fuente de carbono, cuando no sea objetable el contenido de volátiles, relativamente alto, en el material carbonizado. El alquitrán pesado se puede usar como alquitrán para carreteras, para producir pez de alquitrán de hulla, con el punto de ablandamiento deseado, y en todos los campos en que encuentran aplicación los alquitranes pesados. Por tanto, la invención abarca un método en dos etapas, en el que en la primera etapa se seca la hulla, y se hace no aglomerada por presencia de oxígeno, y en la segunda etapa se someten las partículas de hulla a carbonización, en un lecho fluidizado, sometándose los vapores formadores de alquitrán desprendidos a condiciones de temperatura comprendidas entre 28 y 194°C por encima de la temperatura del lecho, la cual no es mayor que aproximadamente 482°C. La carbonización se puede efectuar en uno o dos



lechos, es decir, las partículas de hulla catalizadas se pueden calentar en un primer lecho para elevar la temperatura de catálisis hasta de 260 a 427°C, y luego en un segundo lecho fluidizado para calentar las partículas de hulla hasta una temperatura aún mayor, no mayor que aproximadamente 482°C, teniendo lugar un desprendimiento de vapores formadores de alquitrán en ambos lechos, y estando comprendida la temperatura del espacio de vapor de cada lecho entre 28 y 194°C por encima de la temperatura de cada lecho.

10 Un ejemplo de los alquitranes producidos por el procedimiento de la invención es el alquitrán pesado que tiene las siguientes propiedades:

	Insolubles en quinolina, %	14,3
	Punto de inflamación	132°C
15	Punto de combustión	141°C
	Destilación, % en peso acumulado	
	161°C	1,4
	223°C	13,2
	258°C	29,3
20	286°C	32,9

Sólo se requirieron 45 min, o menos, para tratar el alquitrán hasta un punto de ablandamiento de 65°C, por el método de anillo y bola. Los alquitranes fueron mucho más elásticos y pegajosos que los alquitranes producidos por carbonización de la hulla catalizada sin calentar los vapores de alquitrán a una temperatura más alta que la temperatura del lecho. El tiempo requerido para tratar el alquitrán, tal como por soplado con aire, hasta un punto de ablandamiento deseado, fué materialmente menor que el requerido para soplar, bajo las mismas condiciones de temperatura, los alquitranes más ligeros producidos cuando el espa-

25

30

25 196



cio de vapor no se calienta como aquí se expone.

Las propiedades de los aglutinantes producidos con estos alquitranes se indican en la tabla siguiente. El aglutinante 1 se hizo calentando el alquitrán a una temperatura de aproximadamente 205°C, sin hacer pasar aire a través del alquitrán. El aglutinante 2 se produjo soplando con aire hasta que el aglutinante alcanzó una temperatura de 177°C. El tiempo de soplado fué de aproximadamente 10 min. En el caso del aglutinante 1, el tiempo de calentamiento fué de aproximadamente 45 min.

10

Tabla 2

<u>Análisis</u>	<u>Aglutinante 1</u>	<u>Aglutinante 2</u>
Insolubles en quinolina, % en peso	15,2	14,1
Punto final de ablandamiento, °C	87,0	65,2
15 Punto de inflamación, °C	168	113
Punto de combustión, °C	193	157
Destilación (% en peso acumulado)		
161°C	0,0	0,0
223°C	2,0	3,4
20 258°C	9,9	15,4
286°C	24,9	29,6

Se observará que la presente invención proporciona un procedimiento para producir simultáneamente material carbonizado y alquitrán pesado, siendo este último sustancialmente más pesado que el agua, de forma que se puede recoger en un lugar del decantador, y tratar por calentamiento, con o sin soplado de aire, para producir un aglutinante satisfactorio para su uso para formar briquetas. La cantidad de aglutinante mantiene una relación excepcionalmente alta respecto a la cantidad de alquitrán crudo tratado. En el caso de los aglutinantes típicos, cuyas propieda-

30

des se indican en la anterior Tabla 2, el rendimiento de aglutinante fué igual a 95,7% del alquitrán pesado inicial tratado.

Dado que se pueden hacer ciertos cambios al efectuar el procedimiento antes descrito, sin salir del ámbito de la invención, se pretende que toda materia contenida en la descripción anterior, o que se muestra en el dibujo adjunto, se interprete como ilustrativa, y no en sentido limitativo.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 12 de Enero de 1.966, bajo el número 520.141, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Procedimiento para producir material carbonoso y un alquitrán de una sola fase, que es más pesado que el agua, caracterizado por las siguientes etapas: etapa A) unas partículas de hulla que no se aglomeran bajo las condiciones de tratamiento se calientan en un lecho fluidizado que tiene un espacio de vapor encima del mismo, hasta una temperatura no mayor que aproximadamente 482°C, para hacer que de ellas se desprendan al espacio de vapor unos vapores que se condensan como alquitrán, produciendo partículas de material carbonizado, y calentar los vapores formadores de alquitrán desprendidos, en el espacio de vapor, hasta una temperatura comprendida entre 28 y 194°C por encima de la temperatura del lecho fluidizado de esta etapa; y etapa B) separar los



vapores formadores de alquitrán, desprendidos en la etapa A, del espacio de vapor; condensar los vapores y recuperar el alquitrán así formado.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, donde el calentamiento de los vapores desprendidos en el espacio de vapor por encima del lecho fluidizado se efectúa quemando una porción de los vapores.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, donde la temperatura del lecho en la etapa A está comprendida entre 454 y 482°C, y la temperatura del espacio de vapor entre 510 y 649°C.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la alta temperatura del espacio de vapor se obtiene haciendo pasar a través del lecho fluidizado una cierta cantidad de oxígeno libre, en exceso sobre la cantidad requerida para mantener la temperatura del lecho, usando el exceso de oxígeno libre para mantener la combustión, por combustión parcial de los vapores formadores de alquitrán, en el espacio de vapor.

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde los vapores formadores de alquitrán se recuperan por lavado con un medio acuoso.

6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde primero se hace que no se aglomeren las partículas de hulla, por calentamiento de las mismas, en presencia de oxígeno, a una temperatura mayor que 121°C, pero menor que la temperatura a la que se desprenden cantidades sustanciales de vapores formadores de alquitrán, produciendo así partículas de hulla que no se aglomeran a temperaturas de hasta aproximadamente 482°C.

7.- Un procedimiento para producir un material carbonoso y un alquitrán de una sola fase, que es más pesado que el agua.



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

Esta Memoria consta de diez y ocho hojas escritas a máquina  
5 por una sola cara.

Madrid, 25 ENE 1967

P.A.

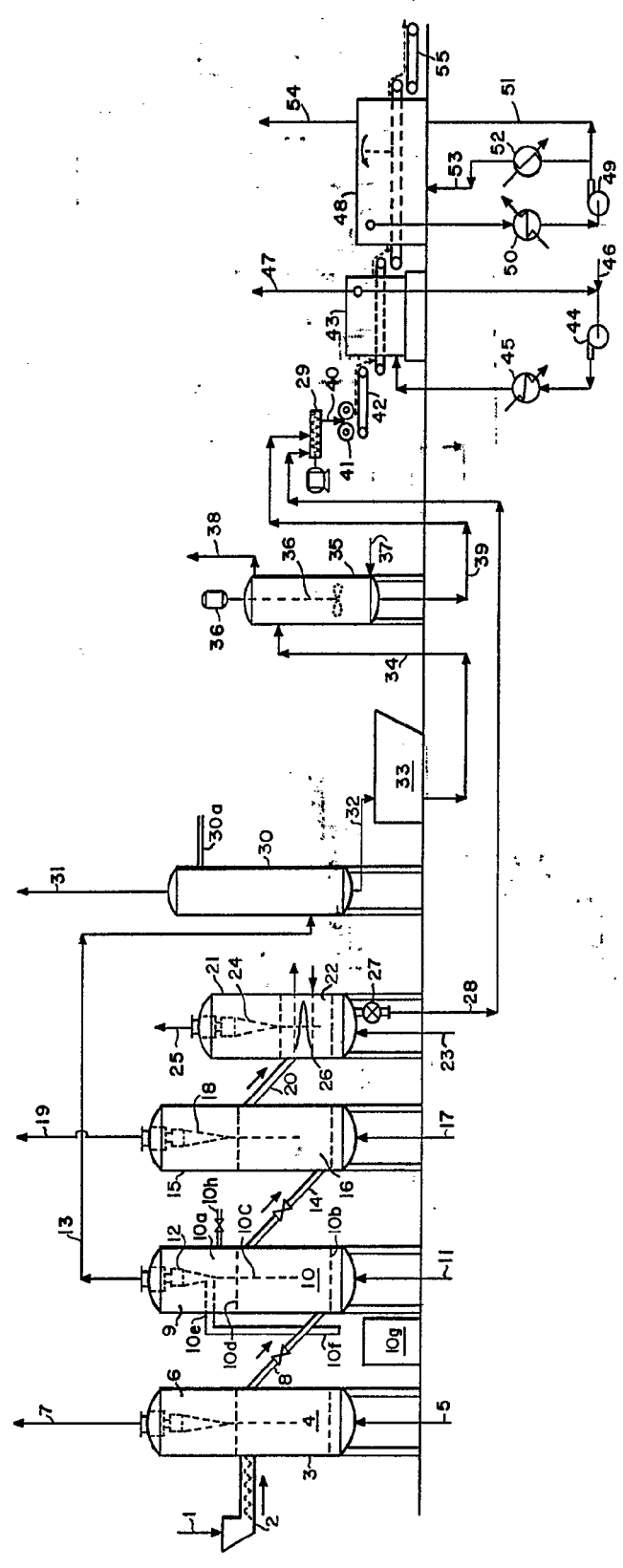
Alberio de Elzaburu  
*Alberio de Elzaburu*

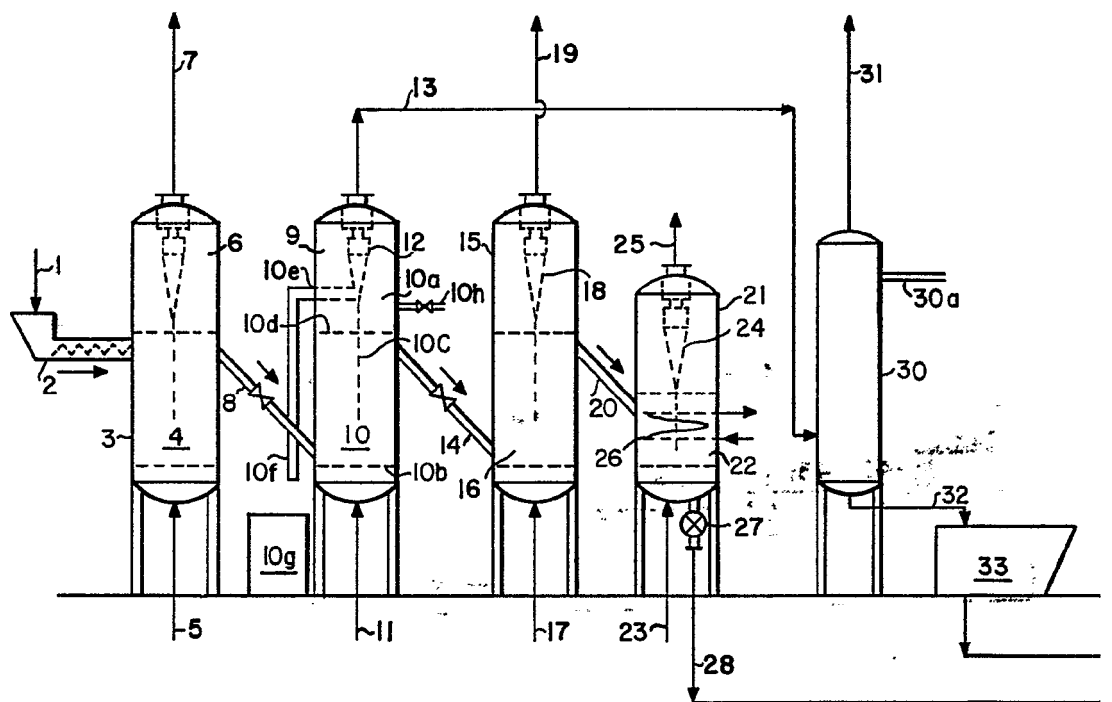


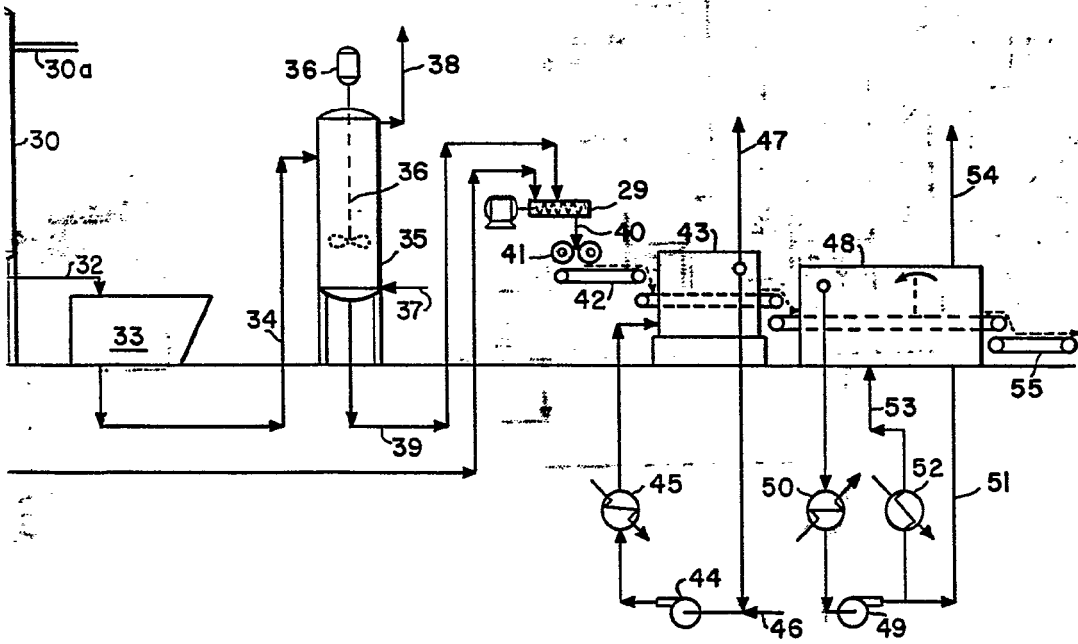
*Arth*

SPAIN

AND SOLUTION I/I







*Arkh*