

176541



P. 5493.-

25 ENE. 1947

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

176541

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar

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

• •

E S P A Ñ A
por DIEZ años

a nombre de STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Elizabeth, Nueva Jersey, Estados Unidos de America, por :

"UN PROCEDIMIENTO DE FABRICAR COMBUSTIBLES LIQUIDOS"

El presente invento se refiere al arte de producir materiales valiosos partiendo de primeras materias carbonaceas sólidas, y mas especialmente a la carbonización de carbón, coque, turba, arenas de alquitrán, esquistos y materiales similares, asi como a la gasificación de estos materiales.



76541

El invento se comprenderá plenamente por el dibujo y la descripción del mismo.

El dibujo muestra vistas semidiagramáticas en alzado en corte de aparatos especialmente destinados a realizar el procedimiento, por una parte, para carbonizar materiales combustibles sólidos y por otra para la producción de un gas de gasógeno o gas de agua.

La carbonización y gasificación del carbón se han realizado hasta ahora con gran extensión, y algunos de los procedimientos ideados son capaces de funcionamiento continuo. Pero en la mayoría de los casos los procedimientos implican el tratamiento del combustible sólido en un lecho o capa profundo y requieren molestos dispositivos mecánicos, tales como transportadores de hélice, mecanismo agitador, parrillas movibles y similares, que es difícil hacer funcionar eficazmente a las elevadas temperaturas requeridas. En el presente procedimiento el material sólido se suministra y utiliza en estado finamente dividido, arrastrado y suspendido en una corriente que fluye de un agente gaseoso, y se carboniza y gasifica mientras está suspendido, en vez de tratarlo en una capa y en un lecho en la forma ordinaria. Por este procedimiento se consiguen grandes ventajas prácticas. El suministro del material sólido se hace y se controla mucho más fácilmente, y la separación de las cenizas se puede efectuar con facilidad y sin tropiezos. El control de la temperatura mejora en gran manera lo mismo que la rapidez de las reacciones. otras ventajas serán también evidentes para los profesionales.



176541

Esta solicitud se refiere grosso modo a la carbonización y gasificación de materiales carbonáceos sólidos finamente divididos en forma de una suspensión densa fluidificada, en la cual se quema una porción de los materiales carbonáceos con ayuda de un gas que contiene oxígeno para suministrar calor suficiente para la reacción de carbonización y el residuo de coque se convierte luego en un gas combustible que contiene monóxido carbónico e hidrógeno con ayuda de aire y vapor. Los productos de carbonización de este procedimiento son ricos en productos de destilación licuables, al paso que el periodo de gasificación rinde casi exclusivamente gas combustible que contiene monóxido carbónico e hidrogeno, tal como un gas de gasógeno o gas de agua, incluyendo mezclas de gases útiles para la producción de hidrocarburos sintéticos por la conversión catalítica de monóxido carbonico con hidrogeno.

El presente procedimiento ofrece un medio por el cual pueden obtenerse productos de destilación licuables y gas combustible partiendo de materiales carbonaceos sólidos destilables, tales como carbón, turba, arenas de alquitran, esquistos, etc, con rendimientos óptimos de cada categoría de productos y en cantidades constantes, en condiciones de funcionamiento constantes de un procedimiento continuo. La naturaleza y ventajas del procedimiento y la manera como se realiza se comprenderán plenamente por la siguiente descripción leída con referencia al dibujo.

En el dibujo, la figura 1 es una vista semidiagramatica en alzado y corte de un aparato para realizar el



947

176541

Procedimiento del invento en dos zonas de reacción cooperantes, e indica el flujo de los materiales.

La figura 2 es una vista similar de un aparato para realizar el presente procedimiento en una sola zona de reacción.

En la figura 1, el número 1 denota una tolva a la cual se suministra carbón o esquisto finamente divididos a la temperatura ordinaria mediante una helice u otro transportador 2. La tolva está provista de una parte superior cerrada 3 y de un gas "sirante", tal como aire, vapor recalentado, nitrógeno, bióxido carbónico o gas de escape, se introduce en el fondo cónico de la tolva por un tubo 4. El sólido finamente dividido se dispersa completamente en el gas para producir una suspensión densa y en este estado se dice que los sólidos están en estado "fluidificado", ya que la suspensión se parece a un fluido por cuanto fluye fácilmente por tubos, conductos y otro equipo y tiene altura de carga estáticas y dinámicas.

Un separador de polvo 5 está montado en la parte superior de la tolva de manera que una parte del gas de fluidificación puede dejarse salir desde un tubo de respiradero 5 y está virtualmente libre de polvo de carbón o esquisto. Un tubo vertical 6 desde el fondo de la tolva lleva hacia abajo una corriente de carbón o esquisto fluidificado y lo descarga bajo la presión de la columna hidrostática de los sólidos fluidificados en el tubo 6, mediante el tubo 9, en la cámara de carbonización 7 que tiene la forma de un cilindro vertical. El punto de descar-

25



176541

ga está convenientemente situado de un tercio a una mitad de la distancia entre el fondo del reactor, y un gas oxidante, tal como aire, oxígeno o ambos, es suministrado desde un fuelle 8. Los volúmenes de aire, oxígeno o ambos son cuidadosamente controlados para producir justamente el calor suficiente por combustión para suministrar el requerido para carbonizar el material carbonáceo, lo cual da por resultado la producción de valiosos productos de destilación, incluyendo hidrocarburos gaseosos y líquidos de todos los campos de ebullición.

Debe entenderse que por lo menos una parte del material carbonáceo finamente dividido de partida, en vez de fluidificarse antes de su introducción en la cámara 7 puede suministrarse directamente a esta cámara 7 sin la edición preliminar de un gas "airante", por ejemplo, mediante un transportador de hélice 2' o similares, y convertirse en una masa fluidificada de sólidos dentro de la cámara 7, con ayuda de los reactivos gaseosos y vaporesos y los productos de reacción de igual clase presentes en la cámara 7.

En la porción superior de la cámara de carbonización 7, va montado un separador de polvo 10, de manera que los sólidos finamente divididos que comprende material fresco y coquizado arrastrado en el gas, se separan de este y vuelven a la cámara de carbonización, y por el tubo 11 se extrae un producto de destilación limpio virtualmente libre de polvo. La parte inferior de la cámara de carbonización 7 baja hasta un cono, y una corriente de sólidos



5 coquizados fluidificados se extraen por el tubo 12 de la base del cono. Una pequeña cantidad de aire del compresor 8 u otros vapores fluidificantes pueden suministrarse al fondo de dicho tubo 12 por el tubo 12' para mantener el sólido en estado totalmente fluidificado y permitir así su libre paso fuera del tubo.

10 Debe entenderse que centro del reactor 7, el material sólido se dispersa al través de los vapores y gases de reacción y la destilación de los componentes volátiles se realiza con rapidez extraordinaria por el estado finamente dividido de las partículas sólidas no reaccionadas que entran y por el hecho de que están dispersas en el espacio de reacción en íntimo contacto con las partículas incandescentes calientes debido a la agitación y mezcla obtenidos en el lecho fluido.

15 Los productos vaporosos producidos por la carbonización se extraen de la cámara 7 de la misma por medio del tubo 11, se hacen pasar a un condensador 25 y luego al receptor 26. Sin embargo, los gases no condensados que contienen productos ligeros condensables, son extraídos del receptor 26 por un tubo 27 a un lavador de gases 28. Este es abastecido de un aceite lavador en 29 y el rico aceite de absorción se extrae en 30. Los componentes disueltos absorbidos se recuperan en un equipo no representado, y el aceite se vuelve al ciclo. Finalmente se extrae el gas en 31.

Volviendo ahora a la tubería de descarga de coque 12, los sólidos fluidificados se pasan a la zona de



mezcla 16, donde se añade vapor, o un gas oxidante tal como oxígeno, aire o ambos, o vapor y gas, y la masa fluidificada de sólidos a modo de coque que tiene ahora una densidad un tanto mas baja se hace pasar bajo la columna hidrostática del contenido de la tubería 12, por el tubo 18, al reactor de gas 40, que es de construcción similar a la cámara de carbonización 7, como se ve en el dibujo, de manera que los sólidos entran en el reactor 40 en estado fluidificado. Una mezcla de gas, de oxígeno o de ambos con vapor se suministra por la tubería 41 al reactor 40. Los volúmenes de aire, oxígeno o ambos y vapor se controlan cuidadosamente para producir justamente el calor suficiente por combustión para suministrar el requerido para sostener la reacción entre el carbono del material coquizado y el vapor, lo cual da por resultado la producción de monóxido carbonico e hidrogeno en las proporciones deseadas.

Debe entenderse que dentro del reactor 40 los sólidos se mantienen en el mismo estado fluidificado que los sólidos de la cámara 7. La conversión del carbono reactivo procede muy rapidamente a la elevada temperatura, que es del orden de 1400° a 1800°F debido al estado fluidificado de los sólidos coquizados finemente divididos.

El sólido fluidificado que puede estar virtualmente libre de carbono se extrae por el tubo 42 del reactor 40. Una pequeña cantidad de aire o vapor puede suministrarse al fondo del tubo 42 por 42' para permitir el flujo libre del solido fluidificado desde el tubo 42, y

25 ENE



170541

asegurar una reacción mas completa del carbono que pueda
quedar en la ceniza. Se dispone una tolva 53 para reci-
bir la ceniza desde el reactor 40 y para cambiar calor por
contacto directo entre la ceniza caliente y el vapor, el
aire u oxígeno o ambos suministrados por el tubo 54.

Los gases precalentados en 53 se retiran por el tubo 55 y
se suministran por las tuberías 56 y 57 para ser usados
en el procedimiento.

Si se quiere hacer un gas mas calorifico del
que se obtiene ordinariamente, una corriente de gas oil u
otros hidrocarburos puede forzarse a la cámara de gasifi-
cación 40 aproximadamente en su punto central por el tubo
43, y el gas oil sufrirá rapidamente cracking hasta for-
mar hidrocarburos gaseosos. De este modo el valor calo-
rífico del gas puede elevarse hasta 500 BTU por pie cua-
drado o mas.

El gas de salida está a elevada temperatura y pue-
de enfriarse haciendolo pasar por el refrigerador 44. Este
refrigerador está convenientemente dispuesto con una cami-
sa exterior 45 provista de salidas de gases internas 46 por
las cuales pasa el gas. Se suministra agua por un tubo
47 a la camisa y se retira vapor por el tubo 48 en medida
suficiente para abastecer las necesidades del procedimien-
to. Cualquier vapor en exceso se extraen por el tubo 49
y se utiliza como se desee. Sin embargo, pueden usarse
otros medios refrigerantes para enfriar en medios refrige-
rantes adecuados.



El gas enfriado puede ahora tratarse de cualquier manera deseada con el fin de prepararlo para el uso requerido. Puede forzarse al fondo de un lavador de gas de agua 50 y una mezcla de alquitrán y agua se extrae en la base. El alquitran puede decantarse del agua en una vasija de sedimentación 51 y el gas puede además purificarse en 52 y extraerse para el uso que se requiera.

Para el presente procedimiento el material carbonaceo sólido de partida se tritura a pequeño tamaño antes de fluidificarlo. Es preferible tener un tamaño bastante uniforme, que puede ser en pilóoras tan grandes como de $1/2$ a $1/4$ " pero se prefieren tamaños pequeños, por ejemplo inferiores a 50 mallas, porque la fluidificación es fácil y las suspensiones resultan mas uniformes. La velocidad de los agentes gaseosos en las cámaras de carbonización y gasificación 7 y 40 respectivamente es tal que arrastra las partículas sólidas y las mantiene en sus pensión y no meramente en estado de movimiento limitado en una capa o lecho confinados como los que se usaban hasta ahora. La velocidad requerida depende de la densidad y tamaño de partículas pero es ordinariamente de 1 a $3\ 1/3$ ' aproximadamente por segundo para las pequeñas partículas, menos de 50 mallas, y hasta de 10 a 20' por segundo para las partículas mayores de hasta $1/4$ a $1/2$ ". Esta velocidad es suficiente para arrastrar y fluidificar efectivamente las partículas en vez de darles meramente un movimiento de tolva limitado en una capa o lecho bien definidos.

En el presente procedimiento, la carbonización

25 ENE.



178541

y gasificación pueden realizarse en dos recipientes 7 y 40 respectivamente, donde el carbón y coque finamente divididos se encuentran en estado fluidificado dispersos en todo el espacio de reacción. Como se indica arriba, el volumen de aire y vapor se regula de manera que suministra el calor para las reacciones, y la cantidad de vapor en la zona de gasificación será desde 0.3 a 0.6 libras aproximadamente por libra de carbón para la generación de gas. El volumen del aire será desde unos 30 a 70 pies cúbicos por libra de material sólido en la zona de carbonización y desde unos 40 a 50 pies cúbicos por libra de carbono en la zona de gasificación. Estas cifras variarán un tanto, según el tipo de material carbonaceo empleado, según que se añada aceite para carburación del gas, y según la eficiencia de los diversos medios por los cuales se recupera el calor de las cenizas y el gas producido. Solo una pequeña cantidad de gas se necesita para fluidificar los sólidos y producir una suspensión muy densa que, como se ha dicho arriba pueda fluir por tubos, conductos y otros equipos casi como un líquido. Si se añade gas adicional a la suspensión de carbón o coque el único efecto importante es disminuir la densidad de la suspensión. Se aprovecha este hecho para efectuar el flujo de las corrientes fluidificadas por el equipo. Así la masa fluidificada en la tolva 1 es de densidad considerablemente mayor que la del material fluidificado en el reactor 7, y se engendra presión por la altura de la columna 6. De este modo resulta posible hacer pasar el carbón fluidifi-

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



9/0541

5 cado continuamente desde la tolva 1 a través del tubo 6, a la cámara 7 sin el empleo de fuelles, ventiladores o bombas que actúen sobre el material que contiene polvo. De igual manera el coque se retira continuamente por el tubo 12 y se transfiere al reactor 40.

10 El aparato debe construirse para resistir altas temperatura, pero la presión en todo el es baja y el equipo puede forrarse de ladrillo refractario o tejas resistentes al calor. Se ha comprobado que se experimenta poco o ningún desgaste si la velocidad de las corrientes fluidificadas no es superior a 30 metros por segundo en los tubos que conectan las tuberías y accesorios si se evitan vueltas de corto radio.

15 Un detalle importante del procedimiento está en el hecho de que los sólidos se mantienen en estado fluidificado en todo el aparato. Los niveles de los sólidos fluidificados en las cámaras de carbonización y gasificación se controlan para que funcionen con mas eficiencia que cuando sólo se emplea un lecho de sólidos. La fluidificación mejora también en gran manera el flujo del material sólido, de manera que el procedimiento se realiza sobre una base eficiente y continua. Además, se eliminan dispositivos mecánicos que se requerían en los procedimientos anteriores de gasificación continua.

20
25 Las cámaras 7 y 40 deben ser lo bastante anchas, y las temperaturas lo bastante altas para determinar dentro de las cámaras una carbonización y reacción muy rápidas virtualmente inmediatas. El carbón y el coque que

25 EN



170541

entran en las cámaras se convertirán casi inmediatamente en los productos deseados y en una ceniza virtualmente libre de carbón. Debido a la intensa agitación dentro de las cámaras 7 y 40, pueden controlarse las temperaturas en todas ellas con extrema exactitud y así el material retirado del tubo 42 está virtualmente libre de carbón.

En la carbonización de carbón, turba, lignito, esquisto o arenas de alquitran, donde se desea obtener el mayor rendimiento posible de productos normalmente líquidos, el residuo coquizado arrastrara, ordinariamente desde 85% de carbono en el material sólido para el funcionamiento con carbón, y hasta el 10% para el funcionamiento con esquisto y arenas oleosas.

Puede ser deseable producir gas de generador o productos de carbonización en cantidades preponderantes, o por razones económicas u otras puede preferirse el uso de un sólo reactor. En tales casos, el procedimiento del invento puede realizarse en un aparato del tipo representado en la figura 2, como se describe a continuación por vía de ejemplo.

Con referencia ahora a la figura 2, coque o carbón finamente divididos se suministran a la temperatura ordinaria a la tolva 201 por una hélice u otro transportador 202. La tolva 201 es similar en su construcción y funcionamiento a la tolva 1 de la figura 1, y tiene una parte superior cerrada 203, un tubo de suministro de gas o vapor recalentado 204, un separador de polvo 203', un tubo de salida de gas 205 y un tubo vertical 206 que lie-

25 E



170541

5 va una corriente de coque o carbón fluidificados desde el fondo de la tolva 201 por la tubería 209 hasta el reactor 207, que es similar en su construcción y funcionamiento al reactor 7 de la figura 1. Se suministra aire desde un fuelle 208 al través de la tubería 208' y vapor muy calentado por un tubo 218. Los volúmenes de aire y vapor se controlan cuidadosamente para producir justamente el calor bastante por combustión para suministrar el requerido para la reacción deseada, esto es, o carbonización o la producción de monóxido carbónico e hidrógeno o ambas cosas.

10

15 Un separador de polvo 210 ayuda a separar los sólidos finamente divididos que comprenden carbón, coque y ceniza, y devolverlos al reactor 207 de manera que por el tubo 211 se extraen productos de reacción gasiformes limpios y virtualmente libres de polvo. Desde la parte cónica inferior del reactor 207, se extrae por el tubo 212 una corriente de sólido fluidificado que puede ser coque o ceniza virtualmente libre de carbón una pequeña cantidad de aire o de otro gas fluidificante del compresor 208 es suministrada por el tubo 212' para permitir el paso libre desde el tubo 212. Si se quiere, pueden disponerse medios para recuperar calor de la ceniza de manera análoga a la representada en relación con la tolva 53 de la figura 1.

20

25

Debe entenderse que el reactor 207 puede hacerse funcionar bien como una zona de carbonización según se describe al hablar del reactor 7 de la figura 1 o como

25 E



176541

una zona de gasificación según se describe al hablar del reactor 40 de la figura 1, o ambas cosas. Si se emplea carbón como material de partida, puede haber una operación inicial de carbonización del carbón en la cual quedan libres las porciones volátiles destilables dejando un residuo a modo de coque. La porción no volátil del carbono puede someterse luego a reacción con aire o vapor para producir óxidos de carbono e hidrogeno. Sin embargo, el carbon se puede hacer reaccionar también directamente con vapor y un gas oxidante para producir el gas combustible deseado.

Un material hidrocarburado tal como gas oil puede suministrarse por el tubo 213 para elevar el valor calorífico de los productos.

Si la gasificación a temperaturas de unos 1.100 a 1.180°F es la reacción principal en el reactor 207, el gas de salida que está a elevada temperatura puede hacerse pasar por un sistema recuperador de gas que comprende el refrigerador 214 provisto de una camisa exterior 215 que tiene salidas de gases internas 216, el tubo de suministro de agua 217 y tubos de salida de vapor 218 y 219. Pueden disponerse un lavador de gas de agua 220 para la separación de alquitran y agua, un recipiente de sedimentación de agua 221 y un purificador de gas 222 como se ha descrito detalladamente con relación a la figura 1. Si la reacción principal en el reactor 207 consiste en carbonizar o destilar carbón, esquistos y otros materiales combustibles sólidos, la temperatura es mas baja, del

25 EN



176541

orden de 700-1.200°F, y el vapor, que es virtualmente inerte en estas condiciones, puede suprimirse o reemplazarse por otro gas inerte tal como nitrógeno, dióxido de carbono o gas de escape. En este caso los productos vaporosos producidos por la carbonización se extraen del reactor 207 por medio de un tubo 211, la válvula-211b- se cierra y el vapor se desvía por la válvula -211a- y por un tubo 224, al condensador 225 y al receptor 226. Los productos no condensados se recuperan en el lavador 228, como se ha descrito en relación con la figura 1.

Como se ha dicho arriba, el volumen de aire y vapor se regula de manera que ofrezca el calor para la reacción, y la cantidad de vapor será de 0.3 a 0.6 libras aproximadamente por libra de carbono para la generación de gas. El volumen de aire será de unos 30 a 70 pies cúbicos por libra de carbono. Estas cifras variaran según el tipo de reacción, el tipo de carbón o coque usado, según si se añade o no aceite para la carburación del gas, y según la eficiencia de los diversos medios de recuperar el calor de la ceniza y el gas producidos.

También puede el material de partida sólido finamente dividido suministrarse directamente al reactor 207 por medio de un transportador de hélice 202' o similares.

Para ilustrar mejor nuestro invento, se dan los siguientes ejemplos que no deben interpretarse como, limitativos del mismo en ninguna forma.

25 ENE



176541

Ejemplo-1.

Como ejemplo del funcionamiento de nuestro procedimiento puede considerarse el siguiente:

Se emplea un carbón del análisis siguiente:

5	Carbono	%	76
	Oxígeno		5.8
	Hidrógeno		5.4
	Nitrogeno		1.5
	Azufre		1.5
10	Ceniza		9.8
	Humedad		4.0

y se usan 50 pies cúbicos de aire en la carbonización por cada libra de carbón empleado. Se recuperan por libra de carbón unas 0.2 libras del producto de carbonización volátiles. La composición de estos productos es la siguiente:

15	Gas de carbono	pies ³ /ton.carbón	10.000
	CO	" "	3.080
	H ₂	" "	5.100
	CO ₂	" "	400
20	Aceite y alquitran	galones/ton.carbón	12
	Sulfato amonico	libras/ " "	25

El residuo sólido de carbonización contiene como un 88% de carbono y, despues de gasificación a la cámara 40 con 0.35 libras de vapor y 3.5 libras de aire por libra de carbón, dió unos 60 pies cúbicos de gas por libra de carbón, con la composición siguiente:

25 EN



1/6541

	%vol.	
CO	40	
CO ₂	.5	
H ₂	24.2	
5 N ₂	35.3	
	<hr/>	
	100.0	
BTU/ pies cúbicas sin enriquecimiento.....		210

Ejemplo II.

10 Como un segundo ejemplo, se trituró esquisto oleoso de manera que el tamaño máximo de partícula fuera de 1/4" aproximadamente, al paso que un 8% pasaba por un tamiz de 60 mallas. El esquisto fluidificado pasó a la cámara 7 que también era abastecida de aire recalentado y vapor usados como gas fluidificante. El esquisto coquizado fluidificado se extrajo en el fondo de la cámara 7 y se tomaron aceite vaporizado y gas de la parte superior, y el primero se condensó. El esquisto coquizado se gasificó en la cámara 40 con aire y vapor.

20 En esta operación la temperatura de reacción fue en promedio de 965°F, y la de la cámara 40 de unos 1.700°F, al paso que la presión fue de 15.4#/pulg.2. El esquisto se suministra en la proporción de 240#/pulg.2 de cámara de carbonización por hora, al paso que las proporciones de aire fueron 130 pies 3/ hora en cada zona y la del vapor en la zona 40 de unos 470 pies 3/hora, medidos a 60°F y presión normal. La velocidad superficial en las dos zonas fue de unos 2.8 pies/segundo.

25 En este experimento se obtuvieron 2.320 pies cúbicos de gas hidrocarburado por tonelada de esquisto o sea

25 ENE



176541

6.7% de peso. La gasolina dió .53 barriles por tonelada de esquisto o 7.4%, al paso que el rendimiento de aceite mas pesado fué de 203 barriles por tonelada o 33.9% de peso.

5 La porción inflamable de gas tenia un peso específico de .759 con relación al aire, y la composición siguiente:

	H ₂	2.6%
	CH ₄	31.6%
10	C ₂ H ₆	24.3%
	C ₃ H ₈	17.9%
	C ₄ H ₁₀	23.6%

El aceite pesado era adecuado como combustible de carboneras con la siguiente inspección:

15	Peso específico - A.P.I.	17.0°
	Destello - P.M.	210
	Fuego - C.O.C.	310 °F
	Res. carbono	353
		8.7%
	Vertimiento ASTM	+40
20	Vol. B.S. & W	.8%
	Cenizas	.6%
	Azufre	.48%
	Farol Vis/122°F	48.2

25 EN



178541

La gasolina tenía:

I. B. P.	-	186°F
1% arrobas 212°F	-	-
% arrobas 302°F	-	30
% arrobas 392°F	-	78
F. B. P.	-	442
% S	-	.342

El coque contenía 30.23% C y 2.14% H.

En otras obtenciones similares en condiciones análogas el rendimiento de aceite pesado se elevó a 2.62 barriles/ton. de esquistes o 43.1% como gas reducido a 1.620 pies³/ton. o 9.3% de peso.

La gasificación del coque en la cámara 40 rinde unos 21 pies³ de gas por libra de esquisto suministrado, con una composición como la que sigue.

	% vol.
CO	38
CO ₂	2
H ₂	20
N ₂	40

valor calorífico - 165 BTU/pie cúbico.

Ejemplo III.

Se emplearon unas .5 libras de vapor y 4.3 pies³ de aire para la gasificación por cada libra de carbón empleado. La composición del gas producido fué la que sigue:

25 ENE 1951

5 CENTIMOS

176541

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

	%
CO ₂	6.00
CO	23.48
H ₂	15.16
CH ₄	3.27
5 H ₂ S	.23
N ₂	51.86
BTU/ piec ³ a 60°F	156

10 Siempre que se indica el uso alternativo de aire u oxígeno en la descripción anterior debe entenderse que el oxígeno será preferido en todos los casos en que se deseen productos libres de gases inertes, tales como el nitrógeno.

15 Debe tenerse en cuenta que el invento es aplicable a la producción de gases hidrocarburoados, combustibles de motor, aceites combustibles y aceites lubricantes así como a gases combustibles que contienen monóxido carbónico e hidrógeno tales como gas de gasógeno, gas de agua o gas de generador, incluyendo mezclas de gases útiles para las síntesis de hidrocarburos, de cualquier clase de material carbonáceo sólido que contenga componentes volatilizables, 20 tales como carbón, lignito, turba, arenas de alquitran aceite de esquisto y similares. Tanto los productos hidrocarburoados como los gases combustibles se obtienen en rendimientos óptimos en flujo continuo de ambos tipos de productos en condiciones de reacción virtualmente constantes. 25

25 ENE.



176541

- N O T A -

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

1.^o.- Un procedimiento perfeccionado para convertir materiales carbonaceos solidos en combustibles líquidos que comprende: suministrar continuamente una corriente de material carbonaceo finamente dividido a una zona de reacción vertical; mantener en ella el sólido en estado fluidificado, disperso en una corriente de gas que fluye hacia arriba, suministrar un gas oxidante a la zona de reacción en cantidad suficiente para suministrar calor por la quema de una porción del material carbonáceo, retirar productos combustibles fluidos de la zona de reacción; retirar productos de reacción carbonáceos sólidos de la zona de reacción y hacer reaccionar por lo menos una parte de los productos de reacción carbonáceos sólidos para producir en una segunda zona de reacción con vapor óxidos de carbono y nitrógeno.



5 2º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º, en que a la segunda zona de reacción se añade gas oxidante bastante para dar el calor necesario para la reacción por combustión de una parte de dichos productos de reacción sólidos.

10 3º.- Un procedimiento perfeccionado para convertir materiales carbonáceos sólidos tales como carbón, turba, lignito, arenas de alquitran y esquistos, en productos líquidos y gases combustibles, que comprende suministrar una corriente de sólidos finemente divididos a una zona de carbonización vertical en la cual los sólidos se mantienen dispersos en forma fluidificada y arrastrados en una corriente de gas que fluye hacia arriba; añadir un gas que contenga oxígeno a la zona de carbonización en la medida justamente suficiente para suministrar carbón para la carbonización; retirar productos de carbonización; retirar por separado una corriente de sólidos carbonizados fluidificados y hacer reaccionar estos sólidos carbonizados en una zona de gasificación separada.

15 4º.- El procedimiento reivindicativo en el punto 3º, en el cual se suministra un gas oxidante a la zona de gasificación en cantidad suficiente para suministrar el calor requerido por la reacción productora del gas por combustión de una parte de los sólidos carbonizados.

20 5º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 3º, en el cual dichos sólidos carbonizados fluidificados se hacen pasar a la zona de gasificación por medio de la presión engendrada por una columna vertical de dichos sólidos carbonizados fluidificados.

25 EN



176541

5 6º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 3º, en el cual los sólidos finamente divididos se fluidifican y pasan a la zona de carbonización por medio de la presión engendrada por una columna vertical de los sólidos divididos finamente fluidificados.

10 7º.- Un procedimiento perfeccionado para convertir materiales carbonáceos sólidos, tales como carbón, turba, lignito, arenas oleosa y esquistos en productos líquidos y gases combustibles, que comprende: suministrar continuamente una corriente de material carbonáceo sólido finamente dividido a una zona de carbonización vertical en la cual los sólidos se mantienen dispersos en estado fluidificado en una corriente de gas que fluye hacia arriba; añadir un gas oxidante a la zona de carbonización en la medida justamente suficiente para suministrar calor para la carbonización por combustión de una parte del material carbonáceo; retirar continuamente productos de carbonización volátiles y retirar por separado residuos de carbonización coquizado; suministrar continuamente una corriente de residuos de carbonización coquizado finamente dividido a una zona de gasificación vertical separada en la cual el residuo se mantiene disperso en forma fluidificada en una corriente de gas que fluye hacia arriba; añadir continuamente un gas oxidante y vapor a la zona de gasificación con lo cual los componentes combustibles de dicho residuo se convierten por el vapor en un gas combustible que comprende óxido de carbono e hidrógeno y se suministra calor para la gasificación por combustión; retirar continuamente el gas y retirar continuamente una corriente fluidificada del residuo de gasificación sólido.

15
20
25

25 E



176541

8º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 7º, en el cual se añade vapor a la zona de carbonización.

9º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 7º, en el cual se usa oxígeno como gas oxidante en la zona de carbonización.

10º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 7º, en el cual se usa oxígeno como gas oxidante en la zona de gasificación.

11º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 7º, en el cual la zona de carbonización se mantiene a temperatura de 500 a 1.200ºF y la zona de gasificación a temperatura de 1.200 a 1.800ºF.

12º.- Un procedimiento perfeccionado para producir un gas combustible partiendo de materiales carbonáceos sólidos que comprende: suministrar continuamente una corriente fluidificada de un residuo coquizado finamente dividido desde la carbonización de material carbonáceo sólido a una zona de gasificación vertical donde los sólidos son arrastrados y dispersados en una corriente de gas que fluye hacia arriba; añadir continuamente gas oxidante y vapor a la zona de reacción, con lo cual los componentes combustibles del residuo coquizado se convierten por el vapor en un gas combustible que comprende monóxido carbónico e hidrógeno, y el calor para la reacción es suministrado por combustión; retirar continuamente el gas y retirar continuamente una corriente fluidificada del producto de reacción sólido.



13º.- Un procedimiento perfeccionado para convertir materiales carbonáceos sólidos en combustibles fluidos que comprende; suministrar continuamente una corriente de material carbonáceo finamente dividido a una zona de reacción vertical; mantener el sólido en la misma en estado fluidificado, disperso en una corriente de gas que fluye hacia arriba; suministrar un gas oxidante a la zona de reacción en medida suficiente para aplicar calor quemando una porción del material carbonáceo, retirar productos combustibles fluidos de la zona de reacción, y hacer reaccionar por lo menos una parte de los productos de reacción carbonáceos sólidos con vapor para producir óxidos de carbono e hidrógeno.

14º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 13º, en el cual los productos de reacción carbonáceos sólidos se hacen reaccionar con vapor y un gas oxidante para producir óxidos de carbono e hidrógeno.

15º.- Un procedimiento perfeccionado para convertir materiales carbonáceos sólidos tales como carbón, turba, lignito, arenas de alquitran y esquistes en productos líquidos y gases combustible, que comprende suministrar una corriente de sólidos finamente divididos a una zona de carbonización vertical, en la cual los sólidos se mantienen dispersos en forma fluidificada y arrastrados en una corriente de gas que fluye hacia arriba; añadir un gas que contiene oxígeno a la zona de carbonización en cantidad justamente suficiente para suministrar calor para la carbonización; retirar productos de carboni-



NE. 1947

176541

zación fluidos y hacer reaccionar sólidos carbonizados con vapor para producir óxidos de carbono e hidrógeno.

5 16º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 15º, en el cual el sólido carbonizado se hace reaccionar con vapor y un gas oxidante para producir óxidos de carbono e hidrógeno.

10 17º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 3º, en el cual se añade un fluido de enriquecimiento a la zona de gasificación para elevar el valor calorífico del producto gaseoso.

15 18º.- Un procedimiento perfeccionado para convertir materiales carbonáceos sólidos en combustibles fluidos que comprende: suministrar continuamente una corriente de material carbonáceo finamente dividido a una zona de reacción vertical; mantener el sólido en ella disperso en estado fluidificado y arrastrado en una corriente de gas que fluye hacia arriba; suministrar un gas oxidante a la zona de reacción en cantidad suficiente para suministrar calor quemando una porción del material carbonáceo; 20 retirar productos combustibles fluidos y retirar una corriente fluidificada de productos de reacción sólidos.

25 19º.- Un procedimiento perfeccionado para producir un gas combustible partiendo de materiales carbonáceos sólidos que comprende suministrar continuamente una corriente de material carbonáceo finamente dividido a una zona de gasificación vertical en la cual los sólidos son arrastrados y dispersados en una corriente de gas que fluye hacia arriba; añadir continuamente gas oxidante y vapor a



176541

la zona de reacción, con lo cual los componentes combus-
tibles del material sólido se convierten en un gas com-
bustible por el vapor, y el calor para la reacción se su-
ministra por combustión; retirar continuamente el gas y
5 retirar continuamente una corriente fluidificada del pro-
ducto de reacción sólido.

20º.- Un procedimiento perfeccionado para
carbonizar material combustible sólido tal como carbón,
turba, lignito, arenas de alquitran y esquistos, para
10 producir gases combustibles y productos líquidos que com-
prende suministrar una corriente de sólidos finamente divi-
didos a una zona de carbonización vertical en la cual los
sólidos se mantienen dispersos en forma fluidificada y
arrastrados en una corriente de gas que fluye hacia arri-
15 ba; añadir un gas que contiene oxígeno a la zona de carbo-
nización, en la medida justamente suficiente para suminis-
trar calor para la carbonización; retirar productos de
carbonización y retirar por separado una corriente de só-
lido carbonizado fluidificado.

20 21º.- Un procedimiento según se reivindica en
los puntos 18º, 19º o 20º, en el cual el material sólido
finamente dividido se suministra a la zona vertical en
forma de una corriente fluidificada de sólidos por medio
de la presión engendrada por una columna vertical del ma-
25 terial fluidificado.

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**



1947

176541

22º.- Un procedimiento de fabricar combustibles líquidos.

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 veintiocho hojas escritas por una sola cara.

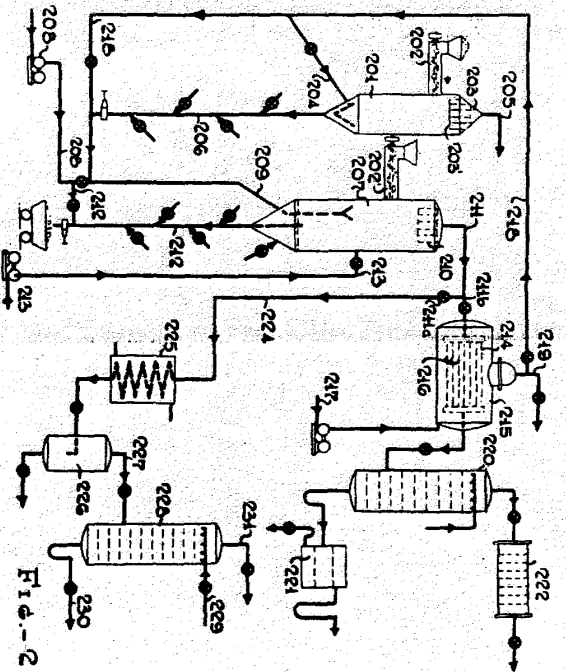
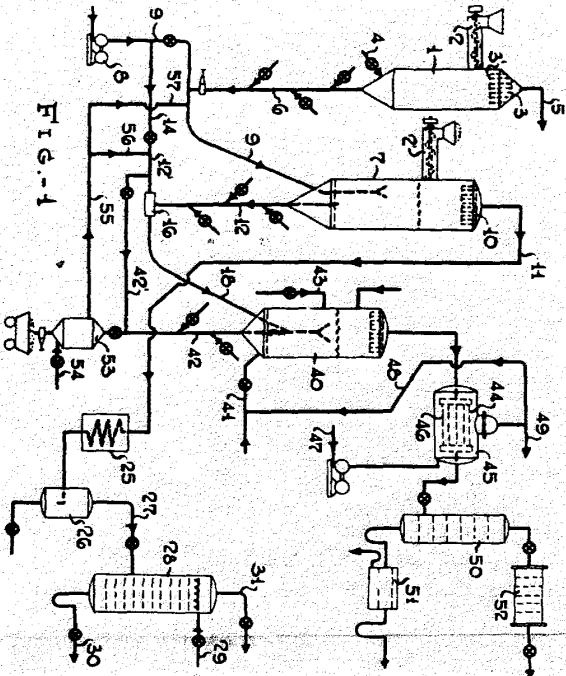
Madrid, 25 ENE. 1947

P. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder

Ch/



SPAIN

ESCALA VARIABLE.- STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY.- I/I.-

P.- A.-