



197841

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

197841

por "PERFECCIONAMIENTOS RELATIVOS A LA CONVERSION DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS EN GASES PERMANENTES", a favor de Don Charles Blaine Francis, de nacionalidad estadounidense, residente en 815 Bellaire Avenue, Pittsburg (26) Pennsylvania, Estados Unidos de América.

- . . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos relativos a la conversión de combustibles líquidos en gases permanentes.

Esta invención abarca un método, con su aparato correspondiente, para la conversión de combustibles carbonosos líquidos y licuables en gases permanentes. El término "gases permanentes" comprende cualquier mezcla de compuestos y elementos que permanece en estado gaseoso a las temperaturas y presiones atmosféricas ordinarias. Tales mezclas pueden ser enteramente consumidas directamente como combustibles, o pueden ser tratadas para obtener ciertas sustancias que pueden ser usadas para otros fines.

Más particularmente, la invención se refiere a la conversión en gases permanentes de tales líquidos carbonosos como alquitrán de hu-

197841¹¹



1 4
5
10
15
20
25
30

lla y pez suave, los cuales son ahora consumidos en gran cantidad como combustibles líquidos, y aceites hidrocarbonados, tales como petróleo sin refinar, y los residuos resultantes del tratamiento a alta temperatura del mismo, cuyos residuos han sido hasta aquí usados principalmente como combustibles líquidos en ciertos tipos de hornos y tratamientos operantes a altas temperaturas. Además de los mencionados líquidos, el procedimiento es también adaptado a la conversión en gases permanentes de ciertos aceites animales y vegetales, y a la conversión en gases permanentes de muchos productos desechados, tales como aceites usados de automóvil, aceites de lavados descartados, etc.

Las ventajas de un combustible gaseoso permanente, tal como un gas natural, para el uso en ciertos procedimientos industriales así como para el uso familiar, son bien conocidas. En muchas comarcas el gas natural no es aprovechable. En otras, que son suministradas con gas natural o manufacturado, son a menudo experimentadas mermas.

Un objeto de la presente invención es el de subsanar estas deficiencias con el suministro de un gas combustible de alto valor calorífico, un gas combustible manufacturado desde cualquier líquido carbonoso aprovechable, incluyendo esos productos desperdiciados que antes mencionamos.

Muchos productores de acero en gran escala hacen coque, y en el proceso son producidas grandes cantidades de alquitrán de hulla y/o brea suave y usadas como combustible. Pero el uso de alquitrán como combustible está restringido en ciertos hornos, tales como hornos abiertos, que funcionan a elevadas temperaturas. El alquitrán o brea es viscoso, y trabajoso para manejarlo, particularmente en tiempo frío. También, tales materiales viscosos son generalmente producidos a una distancia de los puntos de consumo que obliga a hacer su transporte a ellos en carros tanque o furgones de plataforma.

197841 11M



Otro objeto de la presente invención es el de proveer un procedimiento, con su aparato correspondiente, mediante el cual el alquitrán o breá puede ser económicamente convertido en el punto de producción u origen en un gas permanente, de azufre libre, y entonces conducido por tuberías de gas (muchas de las cuales están ya en existencia) a los lugares de consumo.

Gases permanentes adecuados para su uso como combustibles gaseosos han sido producidos desde hace muchos años partiendo de residuos del petróleo. Estos gases son comunmente designados como gas de aceite. En general, este gas de aceite varía en composición y valor calorífico en la forma que se detalla a continuación:

Constituyentes del gas de aceite	Clasificación en % por volumen	Análisis típico en % por volumen de 3 muestras		
Metano, CH ₄	27,6 a 43,2	27,6	43,2	30,0
15 Etano, C ₂ H ₆ , y Propano C ₃ H ₈	0,0 a 6,4	0,0	6,4	1,0
Etileno, C ₂ H ₄ y otros oleíficos	3,5 a 17,0	3,5	17,0	26,0
Acetileno, C ₂ H ₂	0,0 a 0,5	0,0	0,5	1,1
Hidrógeno, H ₂	50,8 a 23,2	50,8	23,2	9,4
20 Monóxido de carbono, CO	10,2 a 3,6	10,2	3,6	2,7
Anhidrido carbónico, CO ₂	2,6 a 1,1	2,6	1,1	3,0
Oxígeno, O ₂	0,2 a 11,0	0,2	1,0	2,8
Nitrógeno y otros gases inertes	<u>5,1</u> a <u>4,0</u>	<u>5,1</u>	<u>4,0</u>	<u>25,0</u>
Total Btu. por pié cúb.?	548 a 975	548	975	1030

25 Todavía otro objeto de la presente invención es para controlar el valor calefactor de un gas permanente producido desde los materiales indicados, a cualquier valor entre 500 y 1000 Btu por pié cúbico, y para producir un gas puro de vapor, libre, teniendo un valor calorífico prácticamente constante, de suerte que los quemadores puedan ser ajustados y la combustión exactamente controlada en

30

197841

11



cualquier período de tiempo que se desee. También, un objeto es el de proveer para el control de la gravedad específica del gas producido en aquellos casos en que se desee.

5 Con excepción de aquellos procedimientos que emplean el principio de combustión parcial del aceite con aire u oxígeno, y de los que usan catalizador de níquel (los cuales están envenenados por el azufre en aceites minerales), prácticamente todos los procedimientos y aparatos empleados hasta ahora para convertir hidrocarburos líquidos en gases permanentes son de funcionamiento intermitente, requiriendo el empleo de un juego de dos productores unidad, consistiendo 10 estas unidades esencialmente en dos, o más, cámaras refrenadoras de ladrillo, en una de las cuales son inyectados el aceite y el vapor mientras que la otra está siendo calentada para restablecer su temperatura y eliminar el carbón depositado. Tal funcionamiento intermitente es muy ineficaz por razones con las cuales esta memoria no 15 necesita implicarse.

Otro objeto de la invención es el de proveer un proceso continuo que puede ser conducido en una sola unidad o productor, con lo que el gas puede ser producido continuamente desde un aceite combustible usado, y a una velocidad controlada durante largo período de 20 tiempo.

Aún otros objetos se pondrán de manifiesto en la descripción especificada siguiente.

25 Para la mejor comprensión del invento vamos a ilustrar un caso de realización a título de ejemplo, no limitativo, valiéndonos de las figuras de las dos láminas adjuntas que muestran los aparatos de ejecución del invento, aparatos escogidos en este ejemplo como para una pequeña unidad, proyectados para convertir aproximadamente 15 galones de aceite por hora en 4.000 piés cúbicos de gas, aproximadamente, 30 teniendo un valor calorífico desde 500 Btu por pié cúbico

197841 111



a 600 Btu por pié cúbico. En las figuras:

La fig. 1ª es una vista esquemática ilustrando el aparato en sección vertical longitudinal.

5 La fig. 2ª es una vista en sección horizontal de la unidad generadora del gas del aparato, tal como se vé según el plano II-II de la fig. 1ª.

La fig. 3ª es otra vista en sección horizontal del generador unidad, tal como se vé según el plano III-III de la fig. 1ª.

10 La fig. 4ª es todavía otra vista en sección horizontal del generador unidad, tal como se vé según el plano IV-IV de la fig. 1ª.

La fig. 5ª es una vista en sección vertical de un conmutador eléctrico regulador de presión incluido en el aparato para controlar automáticamente la generación de gas de acuerdo con la velocidad a la que el mismo es consumido, y

15 La fig. 6ª es una vista desarrollando un vaporizador o caldera, incluido en el aparato.

Refiriéndonos a los dibujos, el aparato comprende un generador unidad de gas 1, un restregador de gas o unidad purificadora 2 y un tanque receptor de gas 3. El tanque 3 puede ser variado en diseño y tamaño. Realmente, puede comprender meramente un ensanchamiento en el principal del gas o puede comprender un tanque almacén de gas de cualquier capacidad que se desee. El propósito del restregador del gas o unidad purificadora 2 es el de enfriar el gas, o para libertarlo de vapores de agua y aceite, y/o compuestos de azufre.

25 El generador unidad 1 comprende, una cámara de catálisis 5 construida de metal resistente al calor, típicamente una aleación de acero al cromo-niquel-molibdeno. Esta cámara, que es vertical, es de sección recta progresivamente creciente en su área considerada desde la base hacia arriba. Esta cámara contiene un cuerpo 6 catalizador poroso formado de hematites dura troceada y regulada en terro-

30



197841

11 MAR

nes o pedazos desde 1/2 pulgada a 3/4 de pulgada en tamaño. La cámara de catálisis está dispuesta dentro de una cámara calentadora 7. En los tamaños mas pequeños de generadores de gas puede ser práctico suministrar el calor necesario en la cámara 7 por medio de resistencias eléctricas, pero en la unidad ilustrada así como en las unidades de mayor tamaño, el calor es suministrado preferiblemente por aceite y/o gas inflamados. En el presente caso una combinación de quemador de gas de aceite (fig. 2^a) 8 está montada en el generador en el cuerpo de este, en, o cerca, de la zona de la línea de sección 2-2 en la fig. 1^a y es de tal construcción como se muestra en la figura 2^a como para proyectar su llama paralela a una línea tangente a la cara interior de la pared de la cámara de combustión 7. Un cañón de chimenea 73 para los productos de combustión abre a través de la parte superior del generador. Empezando con el generador frío, este quemador es accionado con un aceite combustible ligero con aire a presión super-atmosférica, hasta que el generador está produciendo gas, en cuyo momento el aceite es retirado y el generador es calentado por una pequeña porción del gas generado, entregado al quemador a través de una tubería 9 que lo conduce desde la tubería de entrega 463 del aparato.

Las paredes de la cámara de caldeo 7 están formadas de placa de acero 11, forrada con material refractario. Una caja 12 de almacenaje está colocada en la parte superior de la cámara de catálisis 5 y retiene bastante hematites troceada para llenar aquella cámara. En el fondo del generador una cámara receptora de catalizador o sea la caja 13 está provista, estando esta caja hecha de acero ordinario al carbono.

Un pirómetro termo-eléctrico 14 penetra en la cámara de combustión y, cuando el generador está haciendo gas, este pirómetro (en conjunción con dispositivos de control convencional, no mostrados)

197841

11 MAY



controla automáticamente el flujo de gas al quemador, para mantener la temperatura en cualquier punto deseado dentro de la escala de trabajo de 1500° F. a 1700° F., como revela un indicador 140.

Tales dispositivos de control son bien conocidos en el arte y por
5 ello es innecesario ilustrarlos para entender la presente invención,
o describir aquí su funcionamiento detallado. Dentro del generador
están provistos medios para producir vapor supercalentado, el cual
es un agente gaseoso de oxidación para uso en la producción de gas
permanente. Tales medios pueden comprender, una caldera formada con
10 cuatro pares de tubos verticales 21, 21a, 21b y 21c, (figuras 3ª y
6ª) que están preferiblemente incrustados en el forro refractario 10
de la cámara de combustión, y tendidos ~~dentro~~ de los canales de pesta-
ña de acero 22 que soportan o refuerzan las paredes 11 de acero de la
cámara 7. Los dos tubos de cada par están interconectados por tubos
15 21d adyacentes sus extremos inferiores y por tubos 21e adyacentes sus
extremos superiores, y los cuatro pares de tubos están interconectados
en series adyacentes sus extremos superiores por medio de tubos 21f.
El agua está suministrada por una cañería 15 a un tanque situado en
la parte superior 16 que incluye una válvula flotador de bola 17 pa-
20 ra mantener el agua en el tanque a la deseada cabeza hidrostática.
El agua desde el tanque 16 pasa por medio de un tubo 18 al fondo de
los tubos de caldera 21 y 21f, siendo medida la velocidad de flujo
por el medidor 19 y regulada por la válvula 20; y el vapor generado
en tales tubos es entregado por medio de un tubo 23 a un multiplica-
25 dor 24 que circunda y está soldado a la pared conductora de calor de
la cámara de catálisis 5, en la posición mostrada en la fig. 1ª. En
su flujo en el tubo 23 y multiplicador 24 el vapor es altamente super
calentado por reacciones químicas que después serán consideradas. Pe-
queños grifos 51 y 52 están conectados en adecuados puntos a los tu-
30 bos hervidores para comprobaciones. La disposición descrita de tubos



197841

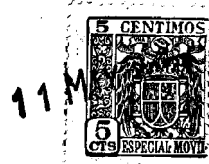
provee una caldera que utiliza para la generación de vapor, calor que de otra manera se perdería por radiación desde las paredes del generador.

Desde el multiplicador de vapor 24 o distribuidor, ese vapor supercalentado a la temperatura de los gases calientes en la cámara de combustión 7, es lanzado a la cámara de catálisis 5 a través de los orificios 25.

El aceite es inyectado en el cuerpo poroso catalizador por medio de una bomba impulsada a motor 26 que arrastra al aceite a través del tubo 27 desde un tanque convencional de almacenaje (no mostrado) que puede ser colocado bajo el nivel del suelo y calentado. En el caso de aceites combustibles muy viscosos u otros líquidos carbonosos que pueden ser usados para la producción de gas permanente, los productos de combustión en la cámara 7 pueden ser empleados para precalentar tales líquidos. Como un ejemplo de la manera como esto puede hacerse, un tubo en espiral 300 está mostrado en la parte alta de la cámara de combustión, y el líquido viscoso puede ser pasado a través de este tubo, con lo cual la viscosidad del líquido es rebajada y la temperatura elevada.

El combustible líquido, arrastrado a través del tubo 27 desde el suministrador, es forzado a través de un medidor de flujo 28 y cañería de alimentación 30 a un tubo inyector 29 dispuesto en una zona intermedia de la cámara de catálisis, como se muestra. El tubo 29, por otra parte cerrado en su extremo interior, está provisto con un pequeño orificio (de $1/32$ a $1/16$ de pulgada) dispuesto en su pared para dirigir un chorro de aceite hacia abajo. El tubo inyector 29 está conectado a la cañería alimentadora de aceite 30 por una unión 31, y se extiende a través de un tubo 32 protector resistente al calor, que sobresale a través y es soldado a la pared de la cámara de catálisis 5. Es importante que el chorro de aceite sea dirigido

197841



hacia abajo a través de un pequeño orificio. El solicitante há en-
contrado que un tubo inyector con extremo abierto o gran orificio
de descarga se vuelve pronto obstruido con carbón. Además es impor-
tante que el vapor sea inyectado o sea efectivo bajo el punto, o
5 puntos, de admisión de aceite al catalizador y debe observarse que
los orificios 25 de chorro de vapor están situados a considerable
distancia por debajo del tubo 29 inyector de aceite.

El motor 260 que impulsa a la bomba 26 es puesto en marcha por
cierre de un conmutador 33. Después de eso, el funcionamiento de la
10 bomba y su motor es controlado por la presión del gas en el tanque
3, a través de la mediación de un conmutador 34 eléctrico regulador
de una presión especial (fig. 3ª), mas tarde descrito en detalle.
Por medio de dicho conmutador 34, que puede disponerse para respon-
der a una presión entre 1 1/2 y dos libras en tanque 3, el circuito
15 excitador del motor de bomba 260 es interrumpido cuando la presión
en tanque 3 alcanza aquella para la cual dicho conmutador 34 regula-
dor de presión está dispuesto. El circuito se vuelve a cerrar cuan-
do la presión en el tanque cae por debajo de aquella para la cual
el conmutador citado está dispuesto. De esta manera la generación de
20 gas es automáticamente controlada y ajustada a la velocidad a la que
es usado el gas, hasta el máximo de capacidad del generador. La vál-
vula flotadora en el tanque 16 y la válvula 20 controlan el flujo de
agua al generador, y estas válvulas, en conjunción con la bomba 26
de aceite que controla la presión del gas, provee para la exacta pro-
25 porción de flujo de aceite y agua al generador. Otros dispositivos
pueden ser ideados o pueden existir para realizar el mismo resultado,
pero son mas costosos y menos seguros que el dispositivo 34. Por e-
jemplo, si una bomba de agua y una bomba de aceite fueran impulsadas
por un solo motor que detenga el flujo de ambos, aceite y agua, al
30 mismo tiempo, los resultados serían imperfectos, dado que el flujo

197841 11



de agua debe mantenerse por varios minutos después de quedar interrumpido el de aceite, para evitar la formación de carbón coque, y para permitir la regeneración del catalizador en la cámara 5.

5 En la preparación del aparato para el servicio, la cámara de catálisis 5 y la caja de almacenaje 12 son llenadas con la hematites troceada y regulada en tamaño de trozos (hematites dura), y las cubiertas con empaquetadura 35 y 35a son aseguradas empernándolas sobre las aberturas de carga en la parte superior de la caja de almacenaje 12. El generador es gradualmente calentado a una temperatura
10 de 1650° F., según muestra el indicador 1r 140.

Mientras el generador está siendo calentado, se preparan para uso las unidades purificadoras del gas restregado. Estas unidades de purificación y frotado incluyen una unidad 36 frotadora y enfriadora, un separador de aceite 37, un separador de azufre 45 (que se
15 emplea solamente cuando es necesaria esa separación), y un frotador 46 de aceite. El frotador o restregador 36 y el separador de aceite 37 están cargados con agua fría mediante apertura de una válvula 38 en un tubo que conduce a la misma desde la cañería 15 de suministro de agua.

20 El frotador 16 comprende, un tanque de acero vertical, que tiene un tubo 360 extendiéndose desde un punto situado a la mitad de su extensión vertical hacia abajo al separador de aceite 37, que también comprende un tanque vertical dispuesto a nivel inferior que el tanque 36. Cuando al irse elevando el nivel del agua en el tanque 36
25 alcanza la boca del tubo 360, el agua fluye a través de tal tubo al separador de aceite 37, y cuando el nivel del agua elevándose en el separador de aceite alcanza el punto donde aparece en un indicador visible 39, la válvula 38 de entrada es cerrada. Después, si se desea gas libre de azufre, unas pocas libras de cal apagada son introducidas a través de la cubierta 40 de un cerrado herméticamente de-
30

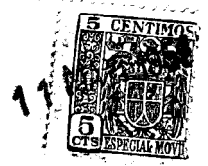
197841

11 MA



5 depósito 42, estando la cal colocada y soportada sobre una separación o pantalla perforada 41. La cubierta 40 es entonces colocada y cerrada herméticamente en la parte superior del depósito 42, y es abierta una válvula 43 para admitir agua desde la cañería suministradora 15. El agua sube a través de la masa de cal sobre la pantalla 41 hasta que su nivel alcanza la abertura de un tubo 420 conduciéndola desde el depósito 42 a la parte superior del separador de azufre 45.

10 El separador de azufre 45 consta de, un tanque vertical que tiene un tubo de rebosado de agua 450 que conduce al tanque separador de aceite 37. Conforme el agua que se vá elevando en el tanque 45 alcanza la boca del tubo 450, rebosa a través del último tubo al tanque separador de aceite 37, con el efecto de que el nivel del agua en el indicador visible 39 empieza a subir. En este momento es ajustada la válvula 43 en una posición que (en el caso del aparato 5000 c. f. h. aquí ilustrado) reduce el flujo aproximadamente a un cuarto de galón (un litro) por minuto. La velocidad de flujo está determinada por apertura de la válvula 44 en una cañería 440 que conduce desde el fondo del separador de aceite 37 y midiendo el agua entregada. La válvula 43 es manipulada hasta que alcanza la posición en
15 la que el flujo a través del tubo 440 alcanza la velocidad deseada. El agua corriendo desde el tubo 440 puede ser conducida a un tubo de desagüe, alcantarilla, u otro punto conveniente de distribución. Cuando el flujo deseado de agua há sido así establecido a través del
20 depósito de cal 42, el tanque 45, el tanque 37 y la cañería de desagüe 440, se vuelve a abrir la válvula 38 y se ajusta en tal posición que el flujo total de agua desde la cañería de desagüe 440 iguala, aproximadamente, a un galón por minuto cuando el agua está a 40° F., o a un galón y medio por minuto cuando ella está a 65° F. El nivel
25 del agua es así establecido a niveles de funcionamiento en el frota-
30



197841

ador 36, separador de azufre 45, depósito de cal 42 y separador de aceite 37. Entonces, las posiciones en las que las válvulas 38 y 43 hán sido ajustadas son marcadas y las válvulas cerradas.

5 El frotaador o restregador de aceite 46 está ahora dispuesto. El frotaador de aceite consta de, un tanque vertical que tiene dos separaciones horizontales 460 y 461, según se muestra. La cámara 470 sobre la separación 460 incluye un capacete de burbujeo 67 cuyo borde inferior está ranurado, según se muestra. El capaceta 67 se asienta sobre el extremo superior de un tubo 68 el cual se extiende hacia

10 abajo a través de la separación 460 hasta un capacete de burbujeo 69 en el fondo del tanque. Para preparar el frotaador de aceite para servicio, se introduce aceite ligero (tal como el N° 1 o el N° 2 de aceite combustible) en la cámara superior 47 por medio de un embudo de entrada 48 incluyendo una válvula 480. Desde la cámara 47 corre

15 el aceite a la cámara 470 por medio de una derivación 490 que incluye una válvula 49. El aceite se eleva en la cámara 470 a nivel al cual rebosa el borde superior del tubo 68, desde donde cae a través de tal tubo al fondo del tanque 46, donde forma una masa de aceite que envuelve al capacete de burbujeo 69. Cuando se hán formado así

20 adecuados charcos de aceite alrededor de dichos capacetes 67 y 69, la válvula 49 es cerrada y la cámara 47 es llenada, y entonces el derrame de aceite en el embudo 48 es interrumpido y la válvula 480 cerrada. Después, es abierta la válvula 49, y es ajustada en tal posición que el aceite fluye a través de la derivación 490 a una velocidad aproximada de sesenta gotas por minuto, como puede ser comprobado por medio de un visor de vidrio 50 incluido en la derivación. Un tubo respiradero 471 abre a través de la separación 461 y se extiende casi al extremo superior de la cámara 47. El aceite es alimentado a la velocidad de sesenta gotas por minuto, aproximadamente, en tanto que el generador permanece en funcionamiento.

30



197841

Mientras las unidades de purificación y restregado están poniéndose en estado de servicio según antes se describió, el encendido de la cámara de combustión es continuado hasta que la temperatura alcance los 800° F. o los 900° F. Entonces, el pequeño grifo acusador 51 y la válvula 20 son abiertos, admitiendo agua en la caldera en la parte de nervidores 21 - 21f. Cuando el agua fluye desde dicho pequeño grifo acusador, este y la válvula 20 se cierran y se abre el pequeño grifo acusador 52. Este permanece abierto hasta que la temperatura en la cámara de combustión 7 alcanza los 1650° F., en cuyo momento se cierra el grifo 52, y la válvula 20 es ajustada para proveer un flujo de agua a una velocidad volumétrica, o gasto, igual a la mitad de la del aceite entregado por la bomba 26 para conversión a gas.

En el caso particular del generador ilustrado y descrito aquí el flujo de agua puede ser a razón de una pinta (un cuartillo) por minuto. Después, cualquier exceso de agua en los frotadores es desalojado y el aparato ensayado para goteo mediante la admisión de aire comprimido en la cañería 57 a través de una entrada 570 hasta que la presión en el tanque 3 suba hasta dos libras. El especificado flujo de agua de frotado y enfriamiento es entonces establecido mediante la apertura y ajuste de válvulas 38, 43 y 44, siendo abiertas las válvulas 38 y 43 a las posiciones "marcadas" yá, determinadas por el flujo requerido.

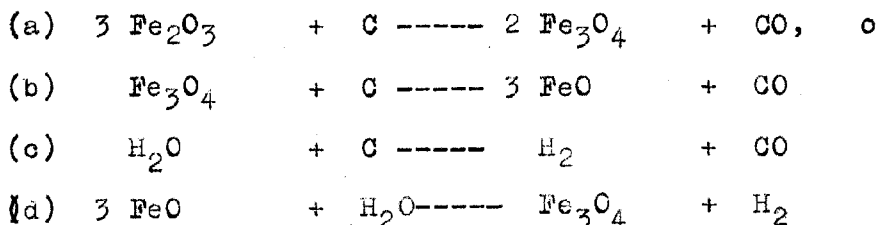
Para empezar la producción de gas, es abierta la válvula 53 de entrega principal, el conmutador 33 es cerrado para arranque de la bomba de aceite y la válvula 54 es abierta hasta que el indicador de flujo 28 acuse el flujo de aceite deseado (un cuarto por minuto para el generador ilustrado, o sea un litro por minuto). El gas se forma en el acto y pronto desplaza todo el aire en el aparato. Con la cámara de catálisis 5 llena con nematites recientemente preparada, el gas es rico en CO₂ y en N₂ durante los cinco a diez primeros mi-



197841

nutos, y este gas puede ser temporalmente desperdiciado por
 cierre asimismo temporal de la válvula 53 y apertura del grifo pur-
 gador 530. El gas liberado a través del grifo 530 puede ser quema-
 do. Después de diez minutos, aproximadamente, se cierra el grifo
 5 530 y se abre la válvula de entrega principal 53, permitiendo al gas
 fluir a los deseados puntos de consumo.

La conversión del aceite a gas es efectuada dentro de una frac-
 ción de segundo por una serie de reacciones físicas y químicas. Por
 ejemplo, cuando el aceite combustible N° 2 es inyectado (como en 29)
 10 en la hematites caliente primero se volatiliza y después se descom-
 pone por un proceso conocido como la destilación ("cracking") a com-
 puestos mas ligeros o mas volátiles y carbón. El carbón tan pronto
 se forma reacciona o con el mineral o con el vapor inyectado super-
 calentado (como en 25) para formar gas CO o CO y H₂ de acuerdo con
 15 las siguientes reacciones tipo:



20 La reacción (a) ocurre solamente cuando el catalizador es nuevo.
 Las superficies de los trozos de hematites (Fe₂O₃) que forman el ca-
 talizador son pronto reducidas a magnetita (Fe₃O₄) y entonces sola-
 mente puede ocurrir la reacción (b), que tiene lugar solamente en
 la superficie de los trozos del mineral. Estos cambios y reacciones
 25 dan una mezcla de gases permanentes compuestos de CO y H₂, mas vapo-
 res compuestos de agua y aceites ligeros. Conforme estas mezclas as-
 cienden a través de la masa del mineral caliente arriba, algo de los
 aceites ligeros sufren, mientras pasan a través de los supe calenta-
 dos tubos 55 y 55a, una pirolisis que dá como resultado principal
 30 la formación de hidrocarburos no saturados conocidos como olefinas,



197841

mientras que otros de los aceites ligeros reaccionan con el mineral y el agua para formar CH_4 , H_2 y CO . Si el gas no es enfriado rápidamente, las olefinas tienden a polimerizarse formando compuestos aromáticos y H_2 . Además, si el generador funciona a su máxima capacidad y particularmente a temperaturas próximas a los 1500°F ., un poco vapor de aceite escapa sin cambio con el gas que pasa a través de los tubos supercalentados 55 y 55a a una alta velocidad.

En la cámara 5 los gases, junto con alguna agua y vapores de aceite, abandonan la masa del mineral a una temperatura entre los 1300 y los 1500°F ., y pasan a través de un conducto 57 al enfriador y frotador 36. En la parte superior de este frotador es rociada agua fría, que entra por un distribuidor 58, rociado que se efectúa a través de orificios 580 en el gas, con lo cual se enfría. El gas fluye hacia abajo a través de un tubo 59 a un distribuidor o capote burbujeador 60, desde el fondo del cual el gas sube y burbujas a través de una columna 600 de agua se extienden a una altura ligeramente por encima del borde de fondo de la boca del tubo reposadero 360. Por esta combinada acción de enfriamiento y frotado, la mayor parte del agua y vapores de aceite son condensados, y, el aceite en forma globular escapa con el agua de enfriamiento a través del reposadero 360. En este frotador 36 son separados, algo de azufre y otros compuestos solubles en agua, del gas. La temperatura del agua que rebosa desde este frotador es conservada por debajo de 120°F . Si la temperatura se eleva sobre este valor el flujo de agua es aumentado por ajuste de la válvula 38. Si, con objeto de conservar la temperatura del agua por bajo del valor deseado, es aumentado el flujo a una razón a la cual el nivel de agua sube por encima del indicador de vidrio 62, la válvula de desagüe 63 en el fondo del frotador es abierta hasta que el agua alcance el nivel normal, entonces la válvula 63 es cerrada y el flujo a través de la válvula

197841



44 reajustado. La limpieza del gas es comprobada abriendo el grifo acusador 54 provisto en la parte alta del frotador 36. El gas que escapa es encendido y se conserva la inflamación con una llama similar a la de una vela.

5 El gas que abandona el frotador 36 a una temperatura desde los 100 a los 120° F. lleva consigo algo de agua arrastrada y aceite, algo de niebla y parte del azufre en el gas desarrollado en el generador, principalmente en forma de H₂S (un gas ácido). Para separar estas impurezas es pasado el gas a través de un segundo frotador 45,
10 que prácticamente es un duplicado del primero, pero de tamaño algo menor. Conforme el gas entra en este frotador por medio de un conducto 361 es frotado con agua caliza diluida obtenida desde el tanque 42, siendo introducida el agua de cal a través de una boquilla rociadora 65 en la parte superior de un tubo de toma hacia abajo 66.
15 En el fondo del frotador, el gas es forzado a través de un capicete burbujeador sumergido 61, y como la temperatura del gas es ahora bién por debajo de los 90° F., ambos vapores de aceite y agua son condensados. El agua de cal también separa H₂S y algo de otros gases ácidos presentes, tal como el CO₂. El agua de cal puede estar muy
20 diluida, yá que el agua teniendo una concentración de ion hidrógeno de pH₈ es eficaz en separar el 90% del H₂S en el gas, suponiendo desde luego que es suministrada suficiente agua de cal.

El gas producido desde ciertos aceites contiene algunos compuestos orgánicos de elevado peso molecular en suspensión molecular, que
25 no son separados por frotamiento del gas con agua o soluciones acuosas. Para separar estos compuestos parecidos a la goma, es pasado el gas desde el frotador 45 a través de un conducto 451 al doble frotador de aceite 46. En este frotador el gas es forzado a burbujear hacia abajo a través de una masa de aceite ligero en la cámara 470,
30 desde donde entra en el capicete de burbujas 67, formando un rocia-

197841



11 MAR 6

do que es llevado con el gas abajo a un tubo 68 y a un segundo cap-
cete burbujeador 69. Las burbujas de gas van hacia arriba a través
de la masa de aceite en el fondo del frotador 46, separando con ello
el rociado desde el gas. De esta manera praticamente todos los com-
5 puestos orgánicos llevados en suspensión por el gas son dejados a-
tras disueltos en el aceite, que, conforme el proceso continúa, se
elevan en el frotador y reposan a través del tubo 462 al tanque sepa-
rador de aceite 37. En este tanque el flujo de líquidos es muy lento,
con el agua siendo separada desde el fondo por medio de la cañería
10 440, como yá se indicó. Los aceites, teniendo todos una densidad me-
nor que el agua, se elevan a la superficie del agua en el tanque 37,
y, por mantenimiento del nivel de agua en el tanque bién por encima
de la salida de agua se acumulan los aceites en la mitad superior de
la cámara desde donde son arrastrados fuera periódicamente a través
15 de una cañería 59 controlada por una válvula 590. El aceite separado
a través de la citada cañería es devuelto al tanque suministrador de
aceite para reintroducción en el generador. El procedimiento provee
para una conversión de aceite en gas que praticamente puede conside-
rarse como del 100%.

20 El gas limpio, subiendo desde el fondo del frotador 46, fluye
por medio de un tubo 463 al receptor que es el tanque 3, desde donde
es entregado a los puntos de consumo bajo el control de la válvula
53.

25 De la precedente descripción aparece que el funcionamiento del
generador y unidades de purificación y enfriamiento del gas es prác-
ticamente automático en tanto que el gasto de flujo de agua y aceite,
una vez ajustado en el comienzo del recorrido, sean mantenidos. Sin
embargo, la cantidad de gas que puede ser utilmente consumido para
cualquier usuario industrial o doméstico varía, no solo de día a día
30 sin también para diferentes periodos de cada día, por lo que es al-



197841

11 MAY

tamente deseable producir gas solamente tan de prisa como pueda ser aprovechable o utilmente consumido. Dado que la proporción de aceite y agua inyectados en el generador pueden variar sin afectar el proceso, esto es, en tanto que una cierta mínima proporción de agua es entregada, la velocidad de producción de gas puede ser variada por ajuste del aceite inyectado. Cuando el consumo de gas por varias horas es constante y puede ser anticipado, un grosero ajuste de la velocidad de agua y aceite puede ser hecho por medio del medidor de flujo provisto, pero tal ajuste no provee para las pequeñas inevitables variaciones en el volumen de gas consumido en relación al volumen producido.

Es deseable que el gas sea suministrado a una presión medida constante, la cual para la mayor parte de usos comerciales varía desde una media a dos libras por pulgada cuadrada.

Para cumplir este requisito, un conmutador eléctrico regulador de presión particularmente eficaz ha sido ideado, siendo mostrado agregado al tanque de gas 3 en la fig. 1ª. Una sección vertical a través del centro del conmutador está mostrada en mayor escala en la fig. 5ª.

El conmutador 34 consta de un tubo 74 en U de vidrio de paredes gruesas. El tubo tiene 1/2 pulgada de diámetro interior, y 2 pulgadas y media de largo, medido desde el lado interior de la parte curvada de la U. Una rama del tubo en U es mas larga que la otra e incluye una desviación a 90º por doblez de su extremo superior que está equipada con un collarín de caucho 75 herméticamente ajustado a un orificio formado en la pared lateral del tanque 3, como se indica en la fig. 1ª. El tubo está soportado y protegido por una defensa de acero 76 fijada a la pared del tanque 3. La rama mas larga del tubo en U está graduada en centímetros y milímetros desde una línea a 5/16 de pulgada sobre la curvatura para una distancia de 5 centímetros. Mercurio limpio está situado en el tubo al nivel indicado en 90 en la fig. 5ª, que es el

197841

11 MAY.



nivel de 25 mm en la graduación de la pared del tubo.

En la parte superior de la rama mas corta del tubo en U, un juego de contactos eléctricos 77 y 81 está provisto. El contacto 77 comprende un anillo formado de cobre o latón en tubo teniendo un diámetro ligeramente mayor que el diámetro exterior del tubo en U. El borde superior del anillo está acufado y apoyado para formar un asiento plano, y el cuerpo del anillo está hendido longitudinalmente. Un manguito de caucho 78 está pegado a la superficie interior del anillo; un alambre conductor eléctrico 770 está soldado al anillo; y una abrazadera 79 asegura el conjunto del anillo en la deseada posición vertical sobre la rama menor del tubo en U. Un flotador 80 formado de tubo de vidrio de 10 m/m de diámetro exterior, serrado en su extremo inferior, se adapta holgadamente dentro del extremo abierto de la rama mas corta del tubo en U. La longitud del flotador 80 es no menor de 1-1/2 pulgada, y el por otra parte abierto extremo del flotador es engargantado en y cerrado por medio de un tapón 83 de un material aislante de la electricidad.

El contacto 81 comprende un anillo de tubo de cobre indicador de luz, teniendo su extremo superior cerrado por medio de disco de cobre 82 soldado al borde del anillo. El elemento de contacto 81 está fijado al flotador por medio de un tornillo 84 que pasa a través del extremo de pared 82 al cuerpo del tapón 83. El tornillo 84 provee el poste terminal para unir un conductor eléctrico 810 al elemento de contacto 81. Este elemento normalmente aguanta su borde inferior sobre el asiento formado sobre el borde superior del anillo de contacto 77, como se muestra en la fig. 5ª. Dispuesto sobre los elementos de contacto reunidos hay una cubierta protectora 85 formada de material aislante o de metal forrado de material aislante. En tanto que la presión en el tanque 3 permanece por bajo de la se desea, el flotador 80 permanece estacionario, con los anillos de cobre 77 y 81 en contacto, cerrando

11 MAR



197841

a través de conductores 810 y 770, que están conectados al conmutador 33, el circuito de excitación eléctrica del motor 260 de la bomba de aceite. Si hay una caída en la cantidad de gas consumido en servicio la presión en el tanque 3 es aumentada, empujando el nivel del mercurio en el largo brazo del tubo en U hacia abajo y elevando el nivel del mercurio bajo el flotador. El flotador sube con el mercurio y rompe el circuito del motor 260 de la bomba de aceite, interrumpiendo así el flujo de aceite hasta que por consumirse mas gas baja la presión en el tanque 3. Este control está bien adaptado al procedimiento, dado que el generador continúa produciendo algo de gas durante varios minutos después de que el aceite está interrumpido, y hace gas inmediatamente cuando el flujo de aceite en el generador es restablecido. Este retardo, o el decrecimiento gradual en la generación de gas después de que el aceite há sido interrumpido, acrece el intervalo entre la detención y el arranque del motor. Debe manifestarse que, por ajuste de la posición vertical a la cual el conjunto del contacto 77-85 está fijado en la rama mas corta del tubo en U, el aparato puede ser hecho de suerte que responda automáticamente a cualquier seleccionada entrega de presión.

La composición, peso específico y valor calorífico del gas producido varían algo de acuerdo con el tipo de aceite usado, y temperatura a la cual funciona el generador. Con un catalizador bien acondicionado en el funcionamiento del generador a una temperatura de 1500° F., el gas tendrá un peso específico de alrededor de 0.7, y un valor calorífico de alrededor de 950 Btu. por pié cúbico. Con el generador funcionando a 1600° F. a 1650° F., el gas contendrá un porcentaje mas alto de H₂ y CO, que rebajarán el valor calorífico del gas, pero aumentarán el volumen de gas producido desde una cantidad dada de aceite. Otra vez, por introducción de aire a través de la válvula 570 el valor calorífico del gas puede ser rebajado a cualquier valor deseado, mien-



197841

5 tras que el peso específico y la cantidad de gas producido serán correspondientemente incrementadas debido a la formación de CO y dilución con N₂. En general, el volumen de gas producido desde un volumen dado de aceite varía desde 150 piés cúbicos a 250 por galón de aceite, de acuerdo con el tipo de aceite usado y el valor calorífico del gas producido.

10 Con ciertos aceites que den altos residuos en la destilación, tal como el N^o 6 o aceite "Bunker C", es aconsejable inyectar un poco de aire continuamente a través de la cañería 57, que fluye hacia arriba desde la caja 13, para evitar la formación de coque en el fondo del generador. Con aceites que den poco, o ningún, residuo, es necesario introducir solamente bastante aire en la caja 13 a igual presión de gas en el generador, y esto evitará que vapores de agua y aceite desde su flujo a través de la masa del catalizador o vayan a la caja 13.

15 Si se permite a los vapores entrar en la caja 13 se condensarán creando un vacío parcial que provoca una continuación del indeseable flujo.

20 Como ya se mencionó, el mineral de hierro en la cámara 5 actúa como un catalizador para evitar la formación de carbón, y es auto-regenerado ampliamente, con tal de que se emplee un exceso de vapor (o un poco aire), y la temperatura del mineral es mantenida sobre 1300°F. en todas partes de la cámara 5. Por otra parte, si la temperatura es aumentada sobre los 1700° F. el óxido en la superficie de los trozos de mineral puede ser reducido a hierro metálico lo cual causará una adherencia entre los citados trozos, o incrustaciones, particularmente si se añade demasiado aire con un aceite de alto residuo. La anterior situación es evitada limitando la temperatura de funcionamiento en la cámara de combustión. La temperatura del mineral, que es un mal conductor del calor y está siendo continuamente enfriado por el aceite inyectado, es retenida a un valor entre los 1500 y los 1550° F. en la parte

25

30



11 MAR 1938

197841

alta de la cámara de catálisis, y a un valor todavía mas bajo en el punto por el que se inyecta el aceite. A una temperatura por bajo de los 1400° F. el mineral no reacciona con el carbón, y el aceite no será suficientemente destilado para formar gases permanentes. Dificultades procedentes de estas causas son evitadas dando a la cámara una forma progresivamente decreciente en diámetro de arriba a abajo, y precalentando el vapor inyectado a una temperatura cercana a la que prevalece en la cámara de combustión. En el funcionamiento a temperaturas mas elevadas y usando un aceite rico en azufre, el mineral tiende a absorber algún azufre, formando FeS en la superficie de los trozos, pero este sulfuro es reconvertido a óxido por reacción con el agua o aire a las altas temperaturas de la operación.

Como una precaución contra todos los factores que tienden a disminuir la eficacia del catalizador de óxido de hierro, hay hecha provisión para mover el mineral a través de la cámara de catálisis desde la cámara de almacenaje 12 en la parte superior del regenerador a la caja 13 en el fondo. Este movimiento es obtenido por un impulsor 70 que se mueve atrás y adelante a través de una distancia de 2 a 3 pulgadas debido a la oscilación de una palanca 72. Cada golpe de palanca impulsa tres a cuatro libras de mineral a la caja 13. Ocho o diez golpes del impulsor en cada hora son suficientes.

El aire introducido a través del tubo 57 a la caja 13 tiende a retener los vapores de flujo hacia abajo desde la cámara de catálisis, y sirve para regenerar o reactivar el catalizador entregado en la caja 13, con lo que tal catalizador puede ser reusado.

En el empleo de aceites combustibles dando poco o ningún residuo, aparece innecesario el movimiento del mineral, especialmente si el aire regenerador de catalizador es inyectado por medio de la caja 13 al fondo de la cámara 5 de vez en cuando.

Observando la eficiencia conjunta del generador; las reacciones tie



11 MAY

197841

nen lugar en la cámara de catálisis y son a la vez exotérmicas y endo-
térmicas, con las últimas preponderando ligeramente sobre las primeras.
El principal manantial de absorción de calor en la cámara de catálisis
es aquel requerido para vaporizar el aceite inyectado, que, adicionado
5 al calor absorbido por las reacciones químicas, importa alrededor de
600 Btu. por libra de aceite inyectado. Las otras pérdidas de calor son
el calor sensible en los gases formados y en los productos de combus-
tión que escapan a través del cañón de chimenea 73. El grandes instala-
ciones esto último puede ser empleado para precalentar el aceite con-
10 forme es enviado por bomba al generador, y la pérdida por radiación
puede ser reducida a un mínimo aislando la cámara de combustión, Así,
la completa eficiencia, en cuyo término significamos el valor calorí-
fico total del aceite empleado en comparación con el valor calorífico
total del gas suministrado, alcanza, desde un 80% aproximadamente pa-
15 ra el pequeño generador aquí descrito hasta el 85% y aun mas para gran-
des unidades.

Se notará, que el método de esta invención envuelve, no solo cam-
bios físicos y químicos de los conocidos en la destilación denominada
"cracking", y aquellos cambios conocidos como "pirólisis", sino tam-
20 bién comprende ciertas reacciones químicas entre los componentes de los
líquidos carbonosos, el mineral, y el agua y/o el oxígeno del aire em-
pleado. Tales líquidos carbonosos, como aceites combustibles derivados
del petróleo, están principalmente compuestos de residuos de la desti-
lación y proceso "cracking" que son repetidos hasta que el residuo no
25 produce ya un hidrocarburo del mas ligero valor. Cuando una mezcla de
tales líquidos estables al calor es inyectada en la cámara de catálisis
de esta invención calentada a una temperatura sobre los 1450° F., la ac-
ción inicial es aquella de vaporizar el aceite. Este cambio físico es
instantáneamente seguido por una acción química en la que las moléculas
30 del hidrocarburo son primeramente rotas por reacción con el oxígeno de-

11 MAY



197841

rivado del óxido catalizador. Esta reacción está primitivamente limitada al oxígeno aprovechable en las superficies de la masa catalizadora, y puede decirse que en alguna de las áreas superficiales de los trozos que forman la citada masa el óxido es reducido desde un óxido mas alto a uno mas bajo, con posibilidad de formación de una ligera cantidad de metal. Con la descomposición de moléculas de hidrocarburo así iniciada, sigue inmediatamente una reacción "cracking" en la que las moléculas de mas pequeño peso molecular son formadas con el usual depósito de carbón. Este carbón es convertido a CO por reacción con el oxígeno suministrado por el catalizador, o a CO y H₂ por reacción con el vapor de agua o vapor suministrado. Finalmente, los hidrocarburos teniendo pesos moleculares superiores al etano y butano sufren una pirolisis o descomposición sin depósito de carbón, y se forman hidrocarburos no saturados tales como olefinas.

En ausencia de un gas oxidante, tal como el vapor de agua, el óxido catalizador podría ser pronto reducido a un punto en el que se vuelve inactivo, pero con agua inyectada en la forma de vapor supercalentado, según se describió, el óxido inferior en las superficies de los trozos es oxidado a un óxido superior, (y tal ligera cantidad de metal como exista es oxidada), y el agua es reducida a H₂. Todas estas reacciones prosiguen a equilibrio, lo cual depende de la temperatura y de la proporción de vapor de agua o vapor inyectado.

El catalizador se entenderá que está formado de una substancia que produce o provoca la liberación de oxígeno para quebrar los hidrocarburos estables al calor, como antes se describió. En presencia del calor y de gas oxidante tal como el vapor, la substancia del catalizador es, por lo menos, parcialmente convertida o restaurada desde un óxido mas bajo a uno mas alto. Por conveniencia, un catalizador formado de tal substancia es designado como un catalizador "X".

Aunque es preferida la hematites dura como substancia o material

197841



11 M

del cual se forma el catalizador, otros óxidos de metales pueden servir con tal de tener una valencia de, por lo menos, dos, tal como el bióxido de manganeso, óxido de níquel, y crómico, cobáltico, molibdé-
nico y tungsténico. Por ejemplo, há sido producido gas usando como ca-
5 talizador el bióxido de manganeso, pero se né encontrado que el óxido reducido es un polvo que, u obstruye el generador, o es arratrado con el gas, haciendo necesaria una fase para limpiar al gas de este polvo. Similarmente, otros óxidos mencionados antes presentan ciertas dificultades en funcionamiento, todas las cuales se evitan usando la hemati-
10 -tes. Sin embargo, para los expertos en el arte químico las referidas dificultades pueden ser dominadas reforzando, desmenuzando, o capsulando la substancia catalizadora dentro de paredes o capas de una substancia pene trable adecuada.

Por virtud de la invención aquí detallada se produce un combusti-
15 ble gaseosos permanente y limpio, incluyendo, por lo menos, un gas hidrocarbonado. El gas desarrollado en el generador no está solamente purificado de vapores de aceite y agua en el frotador 36, sinó que el gas es enfriado por bajo de la temperatura a la que el gas hidrocarbo-
nado polimeriza o se descompone bajo el efecto del solo calor. Y, como
20 yá se há descrito en detalle, las unidades 45 y 46 purifican el gas generado de inclusiones orgánicas similares a goma y acídicas.

Se entenderá que el término "gas oxidante" y "agente oxidante gaseosos" son destinados para incluir vapor de agua o vapor o aire, o una mezcla de vapor de agua o vapor con aire u oxígeno.

25 Varias modificaciones y variaciones en el método y en el aparato pueden ser practicadas dentro de la habilidad de los expertos en el arte, y sin separarse por ello del espíritu de la invención, yá que el caso de ejecución antes detallado solamente tiene caracter ilustrativo, más no limitativo.

197841

197.841

N O T A



Hecha la descripción del presente invento se hace constar, que esta solicitud se acoge a los beneficios de prioridad de la solicitud de patente estadounidense N° 161.559 depositada en 12 de Mayo de 1951, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

5 1.- Perfeccionamientos relativos a la conversión de combustibles líquidos en gases permanentes, según el método de convertir material carbonoso líquido, tal como aceites hidrocarbónicos, alquitran y similares, en una mezcla combustible de gases permanentes mediante contacto del líquido con un catalizador poroso calentado en presencia de un agente oxidante gaseoso, en el cual perfeccionamiento el catalizador está en forma de columna en cuya masa es introducido el líquido, en estado líquido, en una zona intermedia de la columna desde cuyo extremo superior escapa la mezcla de gases permanentes.

15 2.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 1, caracterizados por el hecho de que, el agente oxidante gaseoso, que preferiblemente es vapor supercalentado, es introducido en la columna en una zona por debajo de la zona de inyección del líquido.

20 3.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 2, caracterizados por el hecho de que, el líquido es inyectado hacia abajo en la masa del catalizador para encontrar la corriente hacia arriba del agente oxidante gaseoso.

25 4.- Perfeccionamientos, según se reivindica en las 1, 2 o 3, caracterizados por el hecho de que, se incluye una fase de regulación de la velocidad de entrega del líquido en la masa catalizadora de acuerdo con la presión de la mezcla de gases permanentes producida.

5.- Perfeccionamientos, según se reivindica en cualquiera de las 1 a la 4, caracterizados por el hecho de que, la columna de catálisis

197841

11 MAY



es de sección recta progresivamente creciente en su área, considerada de abajo a arriba.

5 6.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que, la temperatura que prevalece en la masa catalizadora está controlado para oscilar entre los límites de 1300° a 1700° F.

10 7.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que, se incluye la fase de retirar una parte del catalizador desde la base de la columna de vez en cuando y agregar catalizador equivalente por el extremo superior de la columna.

15 8.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que, se incluye la fase de enfriamiento rápido de la mezcla de gases permanentes producida.

9.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que, se emplea como catalizador una particular masa de hematites.

20 10.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 1 y en una cualquiera de las precedentes, caracterizados por el hecho de que, el catalizador llena una cámara de catálisis vertical, rodeada por otra cámara separada de la anterior, habiendo medios para mantener un suministro de calor al espacio entre ambas, y medios situados en una zona intermedia en la cámara de catálisis para entregar el líquido, a ser convertido, en el catalizador fundamental.

25 30 11. - Perfeccionamientos, según se reivindica en la 10, caracterizados por el hecho de que, se incluyen medios para la intervención de un agente oxidante gaseoso, preferiblemente vapor supercalentado, en la cámara de catálisis en una zona por debajo del nivel de entrega del líquido.

197841



5 12.- Perfeccionamientos, según se reivindica en las 10 u 11, caracterizados por el hecho de que, los medios para suministrar calor al espacio que rodea la cámara de catálisis consisten en un quemador adaptado para mantener una llama paralela a una línea tangente a la pared interior de la cámara circundante.

10 13.- Perfeccionamientos, según se reivindica en las 10, 11 o 12, caracterizados por el hecho de que, la cámara que rodea a la cámara de catálisis está forrada con material refractario, y en la cual el agente oxidante gaseoso (preferiblemente vapor supercalentado) es supercalentado por paso a través de tubos incrustados en la parte superior de dicho forro refractario.

15 14.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizados por el hecho de que, los medios para entrega de líquido a la masa catalizadora es un tubo que tiene un pequeño orificio orientado hacia abajo.

20 15.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizados por el hecho de que, se incluyen medios para mantener un suministro de líquido a la cámara de catálisis, y un dispositivo operante para controlar el líquido suministrado con cuyos medios la velocidad o gasto de suministro del líquido es dependiente de la presión de la mezcla de gases permanentes producida.

25 16.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 15, caracterizados por el hecho de que, el suministro de líquido es mantenido por un motor eléctrico cuyo dispositivo de control es un conmutador eléctrico.

30 17.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 16, caracterizados por el hecho de que, el dispositivo de control comprende, un tubo en U que contiene un líquido tal como mercurio, estando una rama del tubo conectada a una cámara que contiene la mezcla de gases permanentes producida por el aparato y la otra rama tiene montado en ella

197841



un flotador cuya posición determina la apertura o cierre del circuito eléctrico del motor.

18.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, caracterizados por el hecho de que, se incluyen medios situados en la base de la cámara de catálisis para separar algo de la masa catalizadora y asegurar con ello el movimiento progresivo de la masa hacia abajo a través de la cámara.

19.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que, se incluyen medios para inyectar aire en la cámara de catálisis en su parte de base

20.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 19, caracterizados por el hecho de que, se incluyen medios para enfriar rápidamente los gases conforme abandonan la zona superior de la cámara de catálisis.

21.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 19, caracterizados por el hecho de que, se incluyen medios para restregado de la mezcla de gases permanentes resultantes de la acción catalizadora.

22.- Perfeccionamientos, según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 19, caracterizados por el hecho de que, el conjunto del aparato en que se efectúa la conversión incluye una combinación de dispositivos de enfriamiento y restregado para tratar rápidamente los gases conforme abandonan la zona superior de la cámara de catálisis, comprendiendo dicho dispositivo un tanque vertical debajo del cual se extiende un tubo en el extremo superior del cual son pasados los gases y en el que es rociado el líquido frío, estando rodeada la parte inferior de dicho tubo por el líquido cuyo nivel es mantenido por un tubo de rebosar, con lo que los gases que escapan desde el extremo inferior abierto de dicho tubo abajo pasan hacia arriba a través del líquido entre el tubo y la pared del tanque y más allá

197841



a través del espacio entre dicho tubo y la pared del tanque a una salida situada cerca de la parte superior de dicha pared.

23.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 22, caracterizados por el hecho de que, se incluyen medios para regular la velocidad de afluencia de líquido frío al tanque, y medios para retirar líquido desde la base de dicho tanque.

24.- Perfeccionamientos relativos a la conversión de combustibles líquidos en gases permanentes.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

Madrid, a once de Mayo de mil novecientos cincuenta y uno.

CHARLES BLAINE FRANCIS.

p. a.

JAIME ISERN MIRALLES

P. F.

Handwritten signature of Jaime Isern Miralles.

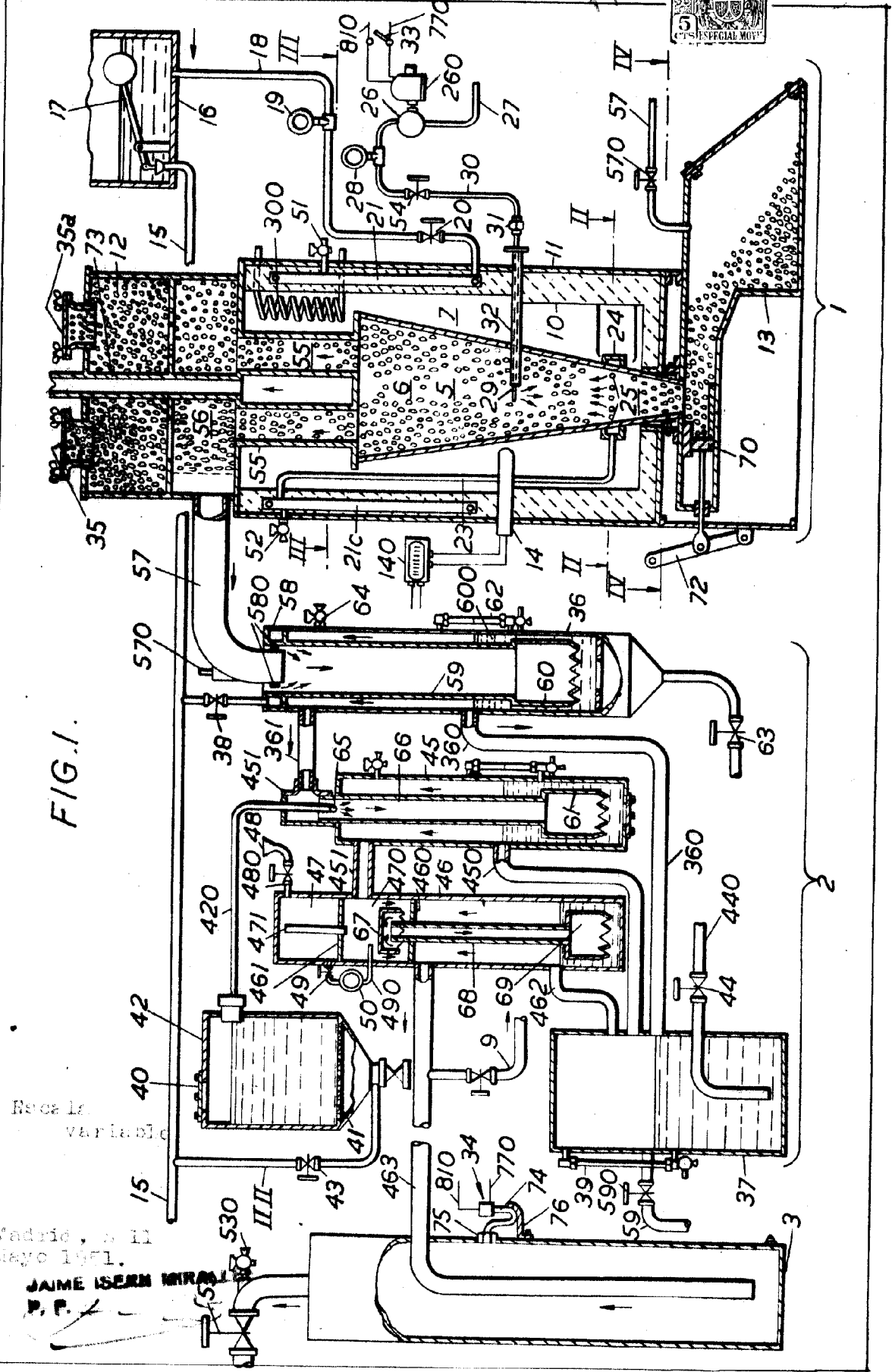
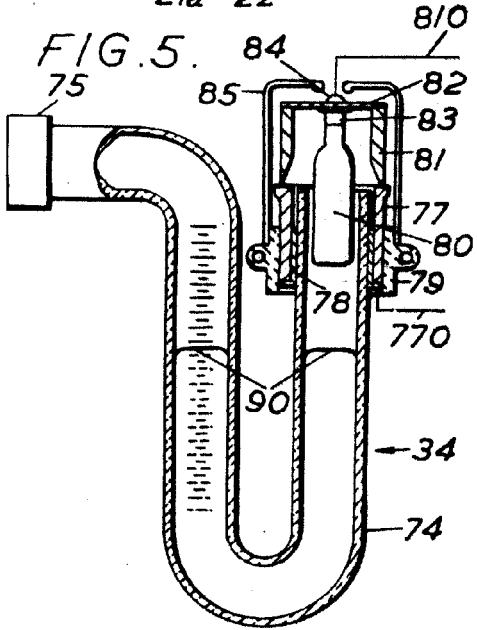
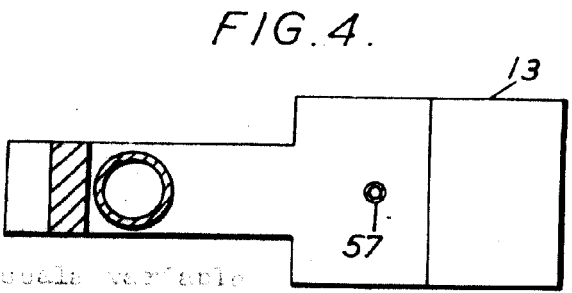
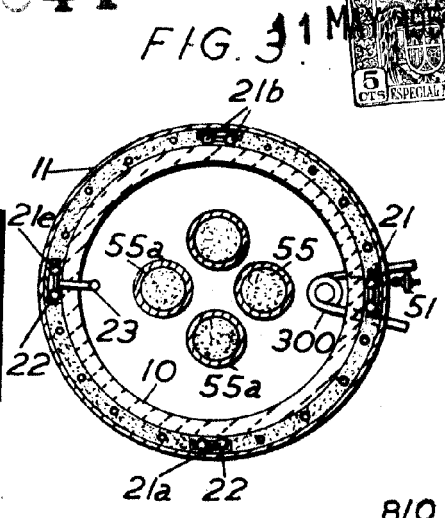
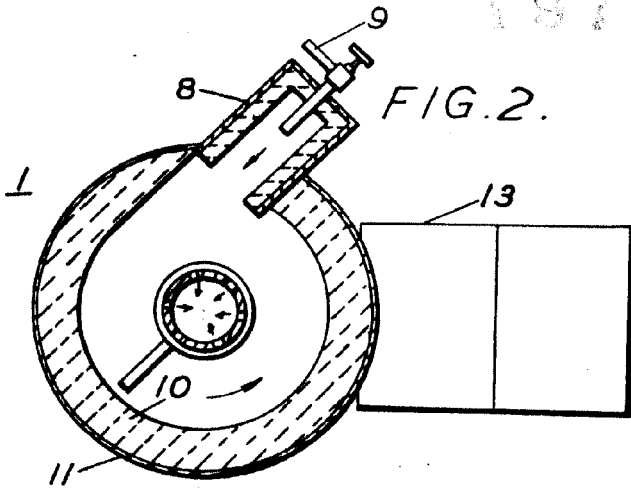


FIG. 1.

Reca variable

Madrid, 11 Mayo 1911.
 J. P.

187841



Bocales variables
 Madrid, a 11 de Mayo de 1911.

JAIMÉ ISERN MIRALLES
 P. R.

