

P.- 26.923

A 77.588
Case C. 106 I CB
(VIMP)

21 ABR. 1964



300364

300364

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
formulada el 29 de Mayo de 1.964 con el nº 300.364

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de CHEMICAL CONSTRUCTION CORPORATION, entidad nor-
teamericana, establecida en 320 Park Avenue, Nueva York N.Y.,
Estados Unidos de América, por :

"UN PROCEDIMIENTO PARA FORMAR UNA CORRIENTE DE GAS
COMBUSTIBLE"

Esta invención se refiere a la gasificación de nafta
con vapor de agua y aire, para producir una corriente gaseo-
sa combustible estable que puede tratarse adicionalmente
hasta formar un gas de ciudad terminado con bajo contenido
5 de iluminantes tales como etileno. La nafta se gasifica de
acuerdo con el procedimiento de la invención presente sin
la formación concomitante de carbono libre, mediante la se-
lección apropiada de diversas variables del proceso relacio-
nadas entre si. La reacción de la nafta con el vapor de
10 agua y el aire se controla para que se produzca una corrien-



te gaseosa cruda que contiene una proporción sustancial de hidrocarburos inferiores, así como monóxido de carbono e hidrógeno. En una realización preferida se hidrogenan hidrocarburos inferiores no saturados, para producir un gas de ciudad estable.

La nafta es un producto final o intermedio, relativamente volátil de la refinación del petróleo, que generalmente se define en función del intervalo de ebullición. Así de acuerdo, con un examen de petróleo natural en Industrial and Engineering Chemistry 44 11 (Nov. 1952) pág. 2578, la nafta se define como sigue: "El contenido de nafta (de petróleo natural) es el producto destilado total recuperado en el análisis de rutina del Departamento de Minas de E.E.U.U a una temperatura del vapor de 200°C. Una definición más detallada de la nafta aparece en "Refinado del Petróleo con Productos Químicos" ("Petroleum Refining with Chemicals") de Kalichevsky y Kobe (1956). Una discusión de la nafta en las páginas 21-23 de este libro señala que naftas diferentes pueden tener intervalos de ebullición desde un punto bajo de 50°C hasta un máximo de 204°C. De esta forma la "nafta" se define como una expresión general que se aplica a fracciones que hierven en la gasolina de intervalo bajo de queroseno. Por tanto, en general, la nafta es una fracción hidrocarburada líquida de bajo punto de ebullición y fácilmente volatilizada, derivada de la destilación del petróleo natural en el refinado del petróleo. Este material consiste casi siempre de parafinas de cadena recta en la gama de C-5 a C-9, sin embargo, pueden estar también presentes hasta alrededor del 30% de compuestos nafténicos en unión de hasta el 10% de compuestos aromáticos y compuestos no



saturados. Además, la nafta también contiene generalmente una proporción significativa de azufre en forma de COS y demercaptanos.

La nafta puede utilizarse de una variedad de formas. Así, la nafta cruda puede refinarse y mejorarse más para formar una variedad de disolventes de petróleo terminados. En muchas refinarias, la nafta se "reforma" en el sentido petrolífero de la expresión. En este caso, la nafta natural se somete a cracking, y las moléculas hidrocarbonadas se vuelven a unir en presencia de platino o de otro catalizador apropiado, produciendo una proporción sustancial de moléculas de cadena ramificada o de productos aromáticos. Este material se mezcla entonces con otras fracciones de refinería para su uso como gasolina.

La nafta también ha sido utilizada en técnicas anteriores como una materia prima hidrocarbonada para la fabricación de un gas combustible, tal como el gas de ciudad. En la presente invención se facilita procedimiento mejorado para la gasificación de la nafta para producir un gas de ciudad combustible. El gas de ciudad se define generalmente como una corriente gaseosa estable exenta de productos gomosos o alquitranes y que contienen hidrocarburos inferiores saturados, hidrógeno, monóxido de carbono y componente gaseoso inerte de lastre, con un valor de calentamiento en el intervalo de 101 a 252 kilocalorías por cada $28,3 \text{ dm}^3$ y un peso específico (aire = 1) de $0,5 \pm 0,05$. Un procedimiento típico de técnicas anteriores para producir un gas combustible tal como gas de ciudad a partir de la nafta está descrito en la Patente Británica No. 923.385. En este procedimiento, la nafta o "destilado ligero" se reforma con vapor de agua, en presencia de una composición específica catalizadora. Se



reivindica que se evita la formación de carbono libre, al-
quitranes y productos gomosos. Un procedimiento ciclico
para la producción de gas combustible a partir de la nafta
alta en azufre está descrito en la Patente de los E.E.U.U.
5 No. 2.711.419. El vapor de nafta precalentado, aire y va-
por de agua se hacen reaccionar en presencia de un catali-
zador de tipo-niquel. El carbón acumulado y el azufre depo-
sitado sobre el catalizador se separan mediante un periodo
de quemado periódico. En técnicas anteriores se han descri-
10 to muchos otros procedimientos de técnicas antiguas para la
gasificación catalítica o no catalítica de la nafta. Hablan-
do en terminos generales, la formación de carbono libre, al-
quitranes y productos gomosos sigue siendo un problema, a
causa sobre todo de la dificultad de someter a cracking la
15 nafta para formar hidrocarburos inferiores sin la formación
concominante de estos productos secundarios indeseables.

En la invención presente, la nafta se gasifica con
vapor de agua y aire a temperatura elevada, para producir
un gas combustible crudo. Después de un tratamiento ulterior
20 tal como la hidrogenación de la parte no saturada, se produ-
ce un gas de ciudad terminado.

En la etapa de gasificación de la presente invención
se emplea una cantidad limitada de aire procesal, con el fin
de ayudar en la gasificación de la nafta y proporcionar un
25 componente gaseoso nitrogenado como lastre en el gas de ciu-
dad terminado. El proceso de la invención presente depende
de un equilibrio único de las condiciones de reacción para
conseguir la gasificación de la nafta, puesto que esto se
lleva a cabo sin la deposición acumulada de carbono libre.
30 Además, en el gas sintético final no está presente ninguna

300364



cantidad significativa de hidrocarburo sin reaccionar. El proceso básico se lleva a cabo en una etapa de gasificación-acondicionamiento seguida por una etapa de enfriado. Se ha visto que la etapa de gasificación debe ser de duración corta a fin de impedir que los reactantes alcancen el equilibrio dando lugar a una deposición de carbono libre en el lecho catalítico. También se ha visto que los reactantes deben ser precalentados con el fin de suministrar un nivel de temperatura mínimo en la etapa de gasificación. Así en la invención presente, se precalientan y se mezclan las corrientes procesales de la nafta, vapor de agua y aire. A esto sigue una reacción parcial, y la corriente procesal mixta, que contiene ahora una variedad de componentes intermedios, pero no en equilibrio final de reacción, se pasa a una etapa de enfriado. La corriente gaseosa combustible cruda que se obtiene consiste de una mezcla gaseosa que contiene metano, etileno, hidrógeno, nitrógeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono. La corriente está prácticamente exenta de hidrocarburos sin reaccionar de carbono sólido en partículas.

El proceso de la invención presente posee varias ventajas marcadas. Una ventaja principal es que la nafta se transforma completamente en un gas combustible crudo estable sin la acumulación concomitante de carbono libre o de alquitranes. No se requiere ninguna disposición de flujo en reciclado o en derivación. El proceso es continuo más que cíclico o intermitente. El proceso es no catalítico en la etapa de gasificación; no obstante, como se verá más adelante, puede suministrarse si se desea un catalizador de níquel para incrementar el poder calorífico del gas final de ciudad.

300334



Un objeto de la invención presente es producir un gas combustible mediante la gasificación de la nafta.

Otro objeto es gasificar completamente la nafta en un proceso continuo, sin deposición acumulada de alquitranes o carbono libre.

Otro objeto es hacer reaccionar nafta con vapor de agua y aire sin alcanzar el equilibrio de reacción final, bajo condiciones tales que se produzca una corriente intermedia estable que contenga hidrocarburos inferiores, monóxido de carbono e hidrógeno.

Un objeto adicional es producir un gas de ciudad combustible estable por la gasificación no catalítica de la nafta.

Aún otro objeto es someter a cracking simultáneamente, oxidar parcialmente, y reformar al vapor el nafta, no catalíticamente, por reacción con vapor de agua y aire bajo condiciones procesales tales que no se forme carbono libre.

Estos y otros objetos y ventajas de la invención presente se harán evidentes a partir de la descripción que sigue. Con referencia a la Figura, la corriente 1 es una nafta líquida, procedente del refinado del petróleo o de otros tipos de tratamiento del petróleo natural. Así, como se describe anteriormente, la corriente 1 consiste principalmente de hidrocarburos parafínicos en el intervalo de C-5 a C-9, juntamente con productos nafténicos, así como pequeñas cantidades de compuestos aromáticos o sulfurados. La corriente líquida 1 se evapora y precalienta en el calentador 2, para formar corriente de vapor de nafta. La corriente de vapor 3 puede producirse a cualquier temperatura apropiada, que varía desde el punto de ebullición de la nafta hasta unos 538°C.



For encima de este nivel de temperatura el vapor de nafta puede hacerse inestable y determinadas porciones o componentes fraccionarán fácilmente por cracking en moléculas más pequeñas con deposición concomitante de carbono. Por esto la corriente 3 se produce preferiblemente a una temperatura que oscila de 204°C a 427°C.

La corriente 4 consiste de vapor de agua muy sobrecalentado, calentado previamente, por lo común a una temperatura superior a 815°C y preferiblemente al intervalo de 815 a 930°C. Aunque son factibles velocidades más bajas, se ha encontrado que es deseable un intervalo de velocidades vapor de agua/carbón entre 3 y 6 en el proporcionamiento de las velocidades de flujo relativas de las corrientes 4 y 3, con el fin de asegurar que se evita la formación o deposición acumulada de carbono bajo condiciones de operación normales.

La corriente 5 consiste de aire, precalentado generalmente a una temperatura superior a 427°C, y preferiblemente en el intervalo de 427 a 648°C. La proporción de aire empleada en el proceso es muy pequeña, por lo que solo se utiliza el aire suficiente para suministrar los efectos térmicos deseados de elevación de temperatura debidos a la combustión de nafta. Las corrientes 4 y 5 se combinan preferentemente para formar una corriente mixta 6 de aire-vapor de agua a una temperatura de por lo menos 595°C. La corriente 6 se combina entonces con la corriente de vapor de nafta 3 y la corriente mixta 7 se pasa inmediatamente a la cámara de permanencia o gasificación 8. Se observará que las corrientes 3, 4 y 5 pueden pasarse por separado a la cámara 8, sin embargo, el mezclado previo de aire y vapor de agua para for-



mar la corriente 6 es un procedimiento preferible por dar lugar a un mezclado mejor y más rápido de las distintas corrientes. De esta forma la corriente 3 se dispersa y diluye más rápidamente debido al mezclado con la corriente 6 antes de la entrada de vapor de nafta en la cámara de permanencia 8. En consecuencia, la posibilidad de una formación o deposición pasajera de carbono debido al cracking de la nafta queda reducida por la etapa de mezclado previo.

En la cámara 8 tienen lugar reacciones simultaneas entre los distintos reactantes y componentes intermedios. La temperatura de la corriente procesal sube inmediatamente, debido a la combustión exotérmica de una porción de la nafta con el oxígeno del aire. Además, una porción de la nafta es vapor de agua reformado no catalíticamente debido a la alta temperatura y elevada concentración de vapor de la cámara 8. Esta reacción endotérmica sirve para producir hidrógeno libre, y también modera el aumento de temperatura debido a la combustión. Una fracción adicional de la nafta se fracciona térmicamente por cracking en hidrocarburos inferiores, debido también al elevado nivel de temperatura. Sin embargo, la deposición y acumulación simultanea de carbono libre no aparece instantáneamente. En su lugar los hidrocarburos inferiores inestables son hidrogenados selectivamente hasta un cierto grado debido a la formación in situ de hidrógeno, que puede formarse posiblemente en estado nascente. Por tanto, la corriente gaseosa resultante 9 contiene proporciones apreciables de vapor de agua, nitrógeno, hidrógeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos no saturados (la mayoría etileno), metano y posiblemente etano. Debe entenderse, no obstante, que algunos de



estos compuestos están presentes de forma pasajera o instantánea. Si se deja a la corriente 9 alcanzar un equilibrio estable bajo estas condiciones de proceso, tendrá lugar una formación y deposición acumulada de carbono libre.

5 Bajo ciertas condiciones, la temperatura en la unidad 8 puede estar en el intervalo de 787 a 816°C. Sin embargo, con estas temperaturas de reacción bajas, la formación de carbono libre tendrá lugar fácilmente, especialmente después que se ha consumido todo el oxígeno libre, a menos que el tiempo de permanencia se mantenga en el intervalo de 0,05 a 0,33 segundos. En general, el tiempo de residencia en la cámara 8 debe mantenerse por debajo de 1,0 segundos, y preferiblemente en el intervalo de 0,05 a 0,33 segundos, con el fin de conseguir las reacciones deseadas sin la formación de carbono. Además, la temperatura de mezclado instantánea de la corriente 7 debe mantenerse por encima de 538°C, puesto que se ha encontrado en la práctica que las diversas reacciones que concurren tenderán a formar carbono libre, si la temperatura de mezclado inicial es inferior a 538°C. Esta temperatura de mezcla inicial o instantánea debe estar preferiblemente en el intervalo de 756 a 927°C, con el fin de imposibilitar la formación de carbono debida a contratiempos del proceso. Es evidente que la cámara 8 puede en realidad, dependiendo del diseño del aparato, consistir únicamente de una sección de tubo aislado que se extienda entre el punto de mezclado de las corrientes reactantes y la entrada de la corriente procesal gasificada en el enfriamiento siguiente.

25
30 En resumen, las reacciones concurrentes de la combustión de la nafta, cracking y reforma al vapor térmica no



catalítica se realizan en la primera etapa del proceso de la invención presente. Se ha determinado que, manteniendo las condiciones de reacción dentro de ciertos intervalos críticos, estas reacciones concurrentes pueden realizarse sin la acumulación de carbono. Además, la corriente procesal resultante inestable cuando se pasa a la etapa siguiente de enfriamiento antes de proseguir la reacción, se estabiliza con éxito, produciendo una mezcla gaseosa combustible cruda sin la acumulación de carbono. La invención presente lleva a cabo esencialmente la gasificación de nafta mediante un proceso que utiliza aire precalentado y vapor de agua. Se ha determinado que la corriente gaseosa mixta resultante puede mantenerse con éxito como un gas combustible crudo estable, si la corriente gaseosa mixta se enfría antes de que se alcance el equilibrio de proceso final. Así, las características críticas de la invención presente implican esencialmente el mantenimiento de las diversas variables de proceso relacionadas entre sí dentro de los límites de operación en los que se consigue el nuevo resultado de la invención presente, a saber, la gasificación continua de la nafta.

La corriente 9 pasa ahora dentro de la unidad de enfriamiento 10, donde la corriente gaseosa se enfría a una temperatura inferior a 427°C, con el fin de completar la reacción antes de alcanzar el equilibrio final, e impedir de esta forma la formación de carbono. La corriente líquida 11 de enfriamiento es cualquier líquido refrigerante apropiado y puede consistir de un aceite hidrocarburado pesado estable, sin embargo, la corriente 11 consistirá preferiblemente de agua. El líquido de enfriamiento calentado se separa a través de 12. La corriente gaseosa de proceso

300364



enfriada se separa a través de 13 a una temperatura infe-
rior a 425°C y consiste de gas combustible crudo contien-
do típicamente hidrógeno, monóxido de carbono, etileno, me-
tano, dióxido de carbono y nitrógeno. La corriente 13 es
5 utilizable directamente como un combustible gaseoso en
ciertas aplicaciones, la corriente 13 sin embargo se some-
te a ulterior tratamiento para saturar cualquier hidrocar-
buro no saturado tal como etileno, que actue como iluminan-
te y sea indeseable por ese motivo en el gas de ciudad.
10 Además, generalmente es deseable someter la corriente gaseo-
sa a la reacción de desplazamiento de gas de agua en la que
el monóxido de carbono se convierte en dióxido de carbono
por reacción con vapor de agua, con el fin de aumentar el
contenido de hidrógeno de la corriente gaseosa. Generalmen-
15 te se separa también el dióxido de carbono de la corriente
gaseosa con el fin de aumentar el número de calorías dismi-
nuyendo el contenido de lastre o productos inertes.

La corriente 13 se pasa en primer lugar al converti-
dor de desplazamiento de gas de agua 14, junto con más va-
20 por de agua que se suministra a través de 15 cuando se pre-
cisa, para reaccionar con el contenido de dióxido de carbo-
no de la corriente 13. En algunos casos puede prescindirse
de la corriente 15, si ya hay presente suficiente vapor de
agua en la corriente 13. El convertidor 14 está dotado con,
25 al menos, un lecho 16 de catalizador, que suele ser de óxi-
do de hierro activo más activador de óxido alcalino deposi-
tado sobre un soporte apropiado. La unidad 14 puede consis-
tir del aparato descrito en la Patente de los E.E.U.U. No.
3.010.807 o de otro aparato conveniente. Cuando la corrien-
30 te gaseosa pasa a través del convertidor 14, el contacto

300364

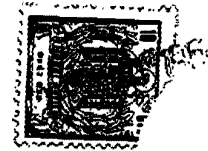


21

con el lecho catalizador 16 da por resultado la reacción de desplazamiento de gas de agua neutro el monóxido de carbono y el vapor de agua, originándose dióxido de carbono e hidrógeno. La corriente gaseosa resultante separada a través de 17 tiene un contenido de monóxido de carbono bajo o despreciable y un contenido relativamente elevado de hidrógeno libre.

La corriente 17 pasa entonces a través de la unidad de hidrogenación 18, que está equipada de capas de malla 19, que consiste de un metal del grupo del platino, tal como platino o paladio. Como alternativa, la unidad 18 puede equiparse con un lecho catalizador que consista de platino depositado sobre un soporte apropiado. En cualquier caso, la hidrogenación catalítica de productos no saturados de la corriente gaseosa se lleva a cabo en la unidad 18. Así, en el caso del etileno, la adición de hidrógeno al doble enlace no saturado produce etano.

La corriente de proceso resultante 20 separada de la unidad 18 tiene un contenido despreciable de productos no saturados. La corriente 20 se pasa entonces a través del purificador 21, en el que la corriente gaseosa se pone en contacto con un agente purificador líquido tal como solución acuosa de carbonato potásico o solución acuosa de mono-etanolamina, para la separación del dióxido de carbono. La unidad purificadora 21 está equipada de una sección empaquetada 22 para contacto gas-líquido, alternativamente pueden servir para este fin bandejas de tapa de burbujeo o bandejas de rejilla. La solución líquida purificadora se admite a través de 23, y la solución líquida que contiene dióxido de carbono absorbido se separa a través de 24 para su rege-

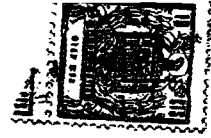


ración externa.

La corriente gaseosa final, de contenido reducido de dióxido de carbono se separa de la unidad 21 a través de 25, y se puede enfriar a continuación o tratar de otra manera por medios no señalados para la separación del vapor de agua. En cualquier caso se produce un gas de ciudad terminado que contiene principalmente etano, metano, hidrógeno y nitrógeno. El nitrógeno es un componente deseable en el gas de ciudad terminado, puesto que sirve como lastre en la dilución de la corriente gaseosa para proporcionar el valor térmico apropiado. Debido a la hidrogenación en la unidad 18, el gas de ciudad terminado es de contenido bajo en compuestos no saturados, lo cual es indeseable puesto que estos compuestos actúan como iluminantes durante la combustión y tienen también tendencias formadoras de productos gomosos.

Como una realización alternativa de la invención presente, puede disponerse en la unidad 8 un catalizador apropiado tal como anillos metálicos de níquel, con el fin de favorecer la formación de hidrógeno por reforma al vapor catalítica, formando así un producto gaseoso final de superior valor térmico.

Se ha descubierto que la presión final de operación no parece ser una variable significativa en el proceso de la invención presente. Aunque la presión no es crítica, es preferible una presión de operación en el intervalo de 1 a 22 atmósferas, puesto que se reduce el tamaño del equipo de la instalación de reforma y también porque se reducen los costes de compresión posteriores. Además, la gasificación a temperatura elevada produce un gas de proceso de al-



ta presión que puede así tratarse directamente para la separación del dióxido de carbono mediante purificación con carbonato potásico caliente.

5 Será evidente para aquellos adiestrados en la especialidad que las variables significativas de proceso en la gasificación de nafta de acuerdo con la invención presente están estrechamente relacionadas entre si. Así, la temperatura de precalentamiento mínima requerida de las corrientes reactantes anteriores a la cámara 8 dependerán principalmente del tiempo de permanencia en 8 antes de la entrada de la corriente mixta a través de 9 dentro de la unidad de enfriamiento 10. Con tiempos de permanencia inferiores en el intervalo de 0,05 a 0,10 segundos, se ha descubierto que el proceso puede llevarse a cabo con éxito con una temperatura de la cámara de permanencia en el intervalo de 787 a 816°C. 15 A pesar de ello, si se requiere un intervalo de permanencia de hasta 10 segundos, entonces las corrientes iniciales 3, 4 y 5 deben precalentarse a niveles superiores con el fin de proporcionar un intervalo de temperatura de 899 a 921°C en la cámara 8, para evitar la deposición acumulada de carbono libre en la operación real del proceso. 20

De forma análoga, se reconocerá que se requiere generalmente una relación mínima de vapor de agua/carbono de 1,5, a fin de satisfacer consideraciones de equilibrio material, proporcionando vapor de agua suficiente para la reacción completa con la nafta. Sin embargo, se ha visto que es óptima una relación de vapor de agua/carbón en el intervalo de 3 a 6, en la obtención de una reacción completa, una velocidad de reacción satisfactoria y una tendencia mínima a 25 formar carbono debido a irregularidades de proceso. General- 30



mente se requerirán proporciones superiores de aire procesal si se adoptan relaciones mínimas de vapor de agua/carbón con el fin de impedir la deposición de carbono. En general, la relación molar de aire/carbón variará entre 0,1 y 1,0.

5 A continuación se dan ejemplos de la aplicación industrial del proceso de la invención presente en la producción de un gas combustible a partir de la nafta.

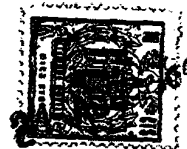
Tabla I

10 Producción de Gas Combustible Crudo

<u>Ensayo Nº</u>	1	2	3
Relación de Vapor de Agua/Carbono	3,6	4,4	3,6
Relación de Aire/Carbono	0,58	0,59	0,59
Tiempo de Reaccion, seg.	0,48	0,37	0,30
15 Presión, kg/cm ²	16,9	10,6	7,0
Temp. de gasificación °C - Entrada	927	927	927
Salida	816	807	816
Análisis del Gas de Salida - %Vol. (Sobre base seco)			
	9,9	11,0	9,6
20 Dióxido de carbono	8,5	7,4	12,5
Monóxido de carbono	5,8	7,8	7,2
Etileno	20,5	16,6	16,0
Metano	27,8	27,6	31,1
Hidrógeno	27,5	29,6	23,6
Nitrógeno			

25 Los ensayos 1 y 2 fueron no catalíticos, mientras que en el ensayo 3 se proporcionó un catalizador de tipo del níquel en la etapa de gasificación. Es evidente que un contenido superior de hidrógeno libre estaba presente en el gas de salida del ensayo 3, por eso el valor térmico era algo mayor

30 debido al efecto catalítico.



En la tabla de datos siguientes, se ilustra la conversión del gas combustible crudo del ensayo 3 en gas de ciudad terminado. Esta conversión se efectúa de acuerdo con las diversas etapas de proceso descritas anteriormente.

5

Tabla II

Producción de Gas de Ciudad Terminado

Componente Gaseoso	Gas Combustible Crudo	Después del Convertidor de Monóxido de Carbono	Después del Hidrogenador	Después del Purificador de Dióxido de Carbono	Gas de Ciudad Final, % Vol.
	9,6	22,1	22,1		
	12,5				
15 Etileno	7,2	7,2			
			7,2	7,2	8,6
	16,0	16,0	16,0	15,0	19,3
	31,1	43,5	36,3	36,3	43,7
	23,6	23,6	23,6	23,6	28,4

20 El producto de gas de ciudad final tenía un poder calorífico neto de 110,1 Kcal por cada 28,3 dm³ y un peso específico de 0,502.

A continuación hay un análisis de la nafta comercial empleada en los ensayos anteriores. Es evidente que naftas de composiciones y análisis varias pueden reformarse sucesivamente por selección apropiada de las variables de proceso dentro del alcance de la invención presente.

25

Tabla III

Especificación de la Nafta Ensayada

30 Punto de Ebullición Inicial (°C) 49

300304



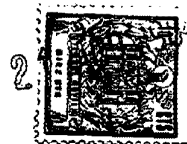
	Punto Final (°C)	121
	Peso Especifico a 16°C	0,70
	Composición (% en peso)	
	Parafinas	57,4
5	Naftenos	32,5
	Aromáticos	9,4
	Olefinas	0,7
	Contenido de Azufre (ppm)	5-10

10 A partir de los análisis anteriores de la corriente gaseosa de la Tabla I, Pueden alcanzarse ciertas conclusiones con respecto al mecanismo probable de reacción. Así, puesto que no hay presente ningún oxígeno, la combustión de la nafta ha tenido lugar ya en forma completa. Puesto que están presentes algunos compuestos no saturados así como
15 metano, es evidente que tambien tuvo lugar algo de cracking térmico de la nafta, probablemente unido a algo de hidrogenación de los radicales libres inestables y de los enlaces de carbono no saturado. Este cracking térmico se efectuó por tanto sin acumulación de carbono. Finalmente está tambien
20 presente algo de hidrógeno libre, puesto que tambien tuvo lugar reforma al vapor no catalítica (térmica) de la nafta.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América con fecha 7 de junio de 1963 bajo el núm. 286.296, se acoge a los beneficios del artículo
25 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

30 Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de



Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un procedimiento para formar una corriente de gas combustible que comprende dióxido de carbono, monóxido de carbono, etileno, metano, hidrógeno y nitrógeno por reformación de un hidrocarburo, que comprende precalentar el hidrocarburo vaporizado, vapor de agua y aire y reformar catalíticamente la mezcla de gases con un catalizador de reformación, caracterizado por que nafta precalentada a una temperatura inferior a 538°C es mezclada con vapor de agua recalentado y aire precalentado para formar una corriente gaseosa a una temperatura de 538°C como mínimo, dicha mezcla es hecha reaccionar parcialmente durante un intervalo de menos de 1,0 segundo para elevar la temperatura de la corriente a 760°C , después de lo cual la corriente de gas producida resultante es enfriada con un agente enfriador líquido hasta una temperatura inferior a 427°C .

2.- Un procedimiento de acuerdo con el punto 1 caracterizado por que dicha reacción de nafta vaporizada con vapor de agua y aire es efectuada en presencia de un catalizador de níquel.

3.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 y 2 caracterizado por que el agente enfriador líquido es agua.

4.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 3 caracterizado por que la corriente gaseosa mezclada tiene una relación molar de vapor de agua a carbono en el margen de 1,5 a 6,0 y una relación molar de aire a carbono en el margen de 0,1 a 1,0 y está a una temperatura entre 760°C y 927°C .

5.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de los



puntos 1 a 4 caracterizado por que el vapor de agua y el aire son mezclados para formar una primera corriente mezclada a una temperatura de 593°C como mínimo, y esta primera corriente mezclada es combinada con la nafta vaporizada.

5 6.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de los puntos precedentes caracterizado por que la mezcla de gases de producto crudo es hecha reaccionar catalíticamente poniendo en contacto la mezcla de gas y agua adicional, si es necesario, con un catalizador de desplazamiento de gas de agua
10 que comprende óxido de hierro activado e hidrogenado catalíticamente y la mezcla de gas final es depurada con un absorbente líquido para eliminar el dióxido de carbono.

7.- Un procedimiento para formar una corriente de gas combustible.

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

Esta Memoria consta de diez y nueve hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

21 AGO. 1964

P.A.
Alfredo de...
Por...

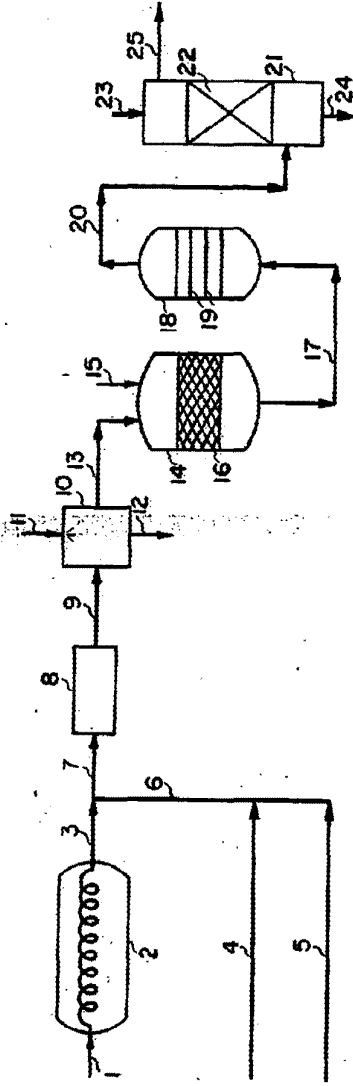
3.0364

1207



SPAIN

ESCALA VARIADA CHEMICAL CONSTRUCTION CORPORATION - I/T



30034

300364

Escalera
Escalera
Escalera