

415676



Inst. C. 01B

F. C. 29-4-75

415676

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un^a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

RESIDENCIA: 135 East 42nd Street, NEW YORK,

N.Y. 10017, USA

ENUNCIADO: UN PROCEDIMIENTO PARA LA MANUFACTURA

DE GAS DE SINTESIS, GAS REDUCTOR O -

GAS COMBUSTIBLE.

Prioridad: Patente n.º del.....

IN.-



1 Esta invención se refiere a un procedimiento para
la introducción de un hidrocarburo líquido, un gas conteniendo
do oxígeno libre y un gas moderador de la temperatura en un
generador de gas por oxidación parcial no catalítica, de
5 flujo libre, para efectuar la reacción y producir mezclas gaseosas
que contienen H₂ y CO, v.g. gas de síntesis, gas reductor
y gas combustible.

 En la generación de gas de síntesis, es decir mezclas
gaseosas constituidas principalmente por H₂ y CO, por
10 oxidación parcial de un combustible hidrocarbonado con un
gas que contiene oxígeno libre, se alcanzan temperaturas
extraordinariamente altas, del orden de 1200°F (649°C) y más
altas. Aunque es necesario que el mechero de gas de síntesis
realice un mezclado muy rápido y completo de las sustancias
15 reaccionantes, es imperativo que el mechero o mezclador esté
protegido de las sobrecalentaciones y/o del ataque químico
que pueden conducir a averías posteriores.

 La mezcla inadecuada de las sustancias reaccionantes
produce la acumulación de grandes concentraciones de oxígeno
20 en zonas localizadas. Entonces tiene lugar en estas zonas
la combustión completa de una parte del combustible con
liberación de grandes cantidades de calor. Asimismo, debido
a la reactividad del oxígeno y del azufre con el metal con el
que está fabricado el mechero, tiene lugar una oxidación,
25 una sulfuración y un deterioro rápidos del metal del mechero.
Otro problema es el causado por la recirculación de los gases
combustibles en la punta del mechero con la consiguiente
combustión cerca de las superficies del mismo que produce una
sobrecalentación y el fallo de las puntas del mechero. Además,
30 los elementos del mechero pueden estar sometidos al calor ra-

415678



1 diante y a la formación de carbono sobre las superficies de
los mismos. Esta radiación también produce una sobrecaléfaca-
ción y averías en el mechero. Cuando las sustancias reaccio-
nantes se introducen en un estado altamente precalentado, pa-
5 ra reducir las necesidades de oxígeno y aumentar el rendimien-
to de producto gaseoso, el problema se agrava todavía más.

El diseño estructural de los mecheros convenciona-
les está falto de mejoras para aumentar su duración. Por ejem-
plo, los mecheros convencionales del tipo anular están pro-
vistos habitualmente de una cámara de refrigerante de caras
10 planas en la punta del mechero. Estos diseños presentan an-
chas bandas planas de metal a las altas temperaturas que pre-
valecen en la punta del mechero. Además, en estos diseños
de la técnica anterior, el espesor de pared de la cara del me-
15 chero debe ser grueso para resistir grandes diferencias de
presiones. En estos casos, la conducción térmica es perjudi-
cada y estos mecheros fallan debido a sobrecaléfaciones.
Algunos mecheros contienen una multiplicidad de orificios de
pequeño diámetro dispuestos en un motivo circular en la punta
20 del mechero. Estos orificios suelen causar un mezclado irre-
gular de las sustancias reaccionantes en la cara del mechero,
sobrecaléfaciones localizadas, espacios muertos sin flujo y
enfriamiento desigual de ambas caras de los elementos metáli-
cos de la punta del mechero. Además, existe el peligro de que
25 los orifios de obturen.

En la patente estadounidense nº 3.705.108 se des-
cribe la introducción en un generador de gas de una corrien-
te de oxígeno a través del conducto central de un mechero anu-
lar, la introducción de una niebla o nube uniforme de partícu-
30 las de aceite atomizadas en una corriente portadora de vapor

415678 7



1 de agua o CO_2 a través del anillo externo del mechero y la
introducción simultánea de una corriente de vapor de agua o
5 CO_2 a través de un anillo intermedio. El procedimiento mejo-
rado, de acuerdo con esta invención que será descrito con más
detalle más adelante, pertenece a una forma de atomización en
la punta en la que una corriente de aceite en fase líquida o
el oxígeno son pasados a través del conducto central mientras
que la otra corriente es pasada a través del conducto interme-
10 dio del mechero. Simultáneamente se hace pasar siempre vapor
de agua, CO_2 o algún otro gas moderador de la temperatura a
través del anillo externo del mechero, envolviendo a las
otras corrientes de sustancias reaccionantes y retrasando su
reacción con el H_2 y el CO que recirculan por el generador
de gas. Mediante el procedimiento de esta invención se consi-
15 gue ventajosamente eliminar la sobrecalentación de la punta
del mechero, aumentando con ello la duración del mismo. Ade-
más, el aceite líquido alimentado puede ser introducido en
el generador de gas sin ser precalentado ni vaporizado, aho-
rrando con ello instalaciones.

20 Esta memoria describe el nuevo procedimiento para
la introducción de un hidrocarburo líquido, un gas contenie
ndo oxígeno libre y un gas moderador de la temperatura en un
generador de gas en el que tiene lugar la reacción a una tem-
25 peratura mínima de unos 1200°F (649°C). El hidrocarburo líqui-
do se hace pasar a través del orificio central o intermedio
del mechero. Alternativamente, el gas que contiene oxígeno
libre se hace pasar simultáneamente a través del orificio
central o intermedio que no es utilizado por el hidrocarburo
30 líquido. Simultáneamente se pasa un gas moderador de la tem-
peratura a través del orificio externo. Aunque la velocidad

415678⁷



1 de la corriente de hidrocarburo líquido es relativamente baja, v.g. de 10 a 100 pies/segundo (3 a 30 m/segundo), la velocidad de la corriente del gas que contiene oxígeno libre puede estar comprendida entre unos 110 pies/seg (33,5 m/seg) y
5 la velocidad del sonido y la velocidad del gas moderador de la temperatura puede estar comprendida entre unos 55 pies/seg (16,8 m/seg) y la velocidad del sonido. Cuando se desea compensar los efectos de la retropresión variable en el generador de gas, se prefiere la velocidad del sonido para las corrientes gaseosas citadas. Por este medio, se producen mezclas gaseosas que contienen hidrógeno o monóxido de carbono, v.g. gas de síntesis, gas reductor o gas combustible.

10

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

15

Para ilustrar la invención con más detalle, remitimos a una realización ilustrativa que implica un mechero construido como muestran las Figuras 1 a 3 de los dibujos que acompañan a esta memoria, donde:

20

La Figura 1 es una ilustración general del sistema que forma el mechero.

La Figura 2 es una sección ampliada del extremo situado corriente abajo del sistema de mechero, indicado por la caja de puntos y rayas de la Figura 1.

25

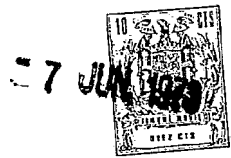
La Figura 3 es un esquema de un mechero mostrado en posición dentro de la cámara de reacción e ilustra en general el flujo de las sustancias reaccionantes desde la punta del mechero y la recirculación del gas de síntesis en la periferia.

30

DESCRIPCION DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un procedimiento para la producción de mezclas gaseosas que comprenden una mezcla

415678



1
5
10
15
20
25
30

de hidrógeno y monóxido de carbono, v.g. gas de síntesis, gas reductor o gas combustible. Más especialmente, implica la manufactura de este producto a presión y temperatura elevadas por combustión parcial de un hidrocarburo líquido mediante un gas que contiene oxígeno libre, en presencia de un moderador gaseoso tal como H_2O , CO_2 , nitrógeno, gases de combustión y mezclas de éstos.

Como es sabido, los hidrocarburos pueden ser convertidos sustancialmente en monóxido de carbono e hidrógeno mediante la reacción controlada con agentes oxidantes de la clase formada por oxígeno molecular, vapor de agua y CO_2 . La reacción con el oxígeno es exotérmica, mientras que los dos últimos agentes reaccionan endotérmicamente. Por lo tanto, para llevar a cabo una reacción autosuficiente es necesario el uso de un gas que contenga oxígeno libre. Esta corriente que contiene oxígeno libre esta constituida preferiblemente por aire, oxígeno prácticamente puro (95 moles por ciento de O_2 o más) o aire enriquecido en oxígeno como, por ejemplo, una mezcla de aire y oxígeno que contiene más del 21 % de oxígeno molecular. Es ventajoso efectuar la combustión parcial a una presión elevada superior a 200 psi (14 kg/cm^2) como, por ejemplo, del orden de 400 a 4000 psi ($28,1$ a $281,2 \text{ kg/cm}^2$). Por otra parte, también funciona a presiones bajas, por ejemplo una o dos atmósferas.

La reacción de oxidación parcial no catalítica tiene lugar preferiblemente dentro de una vasija a presión de acero forrado de refractario, desprovista de obstrucciones, en condiciones relativamente turbulentas, durante un periodo de tiempo de 0,5 a 8 segundos. Para los fines de esta invención, ni el tiempo ni la presión de reacción parecen ser fac



415678

1 tores críticos o controladores. Remitimos a la Figura 1 de
la patente estadounidense co-asignada nº 2.838.105 de DuBois
Eastman y colaboradores, que muestra un generador típico de
gas de síntesis de flujo libre, con un mechero de gas axial-
5 mente alineado montado en la cabeza superior.

El mechero para introducir los materiales de ali-
mentación está necesariamente sometido a un calor intenso y
a presión. Además, aparte de la intensa radiación térmica
a la que está sometido el mechero desde el interior del reac-
10 tor, la circulación turbulenta de los gases de combustión
que barre las superficies expuestas de la boquilla las somete
a condiciones de ataque erosivo y químico. Incluso bajo la
influencia de una refrigeración interna, el intenso flujo de
calor puede dar lugar, en ausencia del objeto de esta inven-
15 ción, al deterioro del mechero y puede introducir riesgos
procedentes de las averías mecánicas.

De acuerdo con esta invención, las dos corrientes
reaccionantes y la corriente de gas moderador de la tempera-
tura son introducidas en la cámara de reacción mediante un
20 mechero constituido por tres boquillas concéntricas, diseña-
das de tal manera y funcionando de forma que eliminan en gran
medida los efectos perjudiciales a que nos hemos referido
anteriormente. En una realización preferida, el hidrocarburo
líquido puede ser introducido a través de una boquilla cen-
25 tral. Simultáneamente, la corriente de gas conteniendo oxígeno
libre pasa independientemente desde una boquilla anular
intermedia que circunda a la boquilla central, a una veloci-
dad lineal considerablemente mayor que la del hidrocarburo
líquido y converge formando un ángulo cónico agudo en el eje
30 de la corriente de hidrocarburo. Como resultado de ello, es-

415676



1 te combustible es sometido a una acción de cizallamiento me-
diante la cual primero es desecho en ligamentos y después
atomizado en finas gotitas. Las gotitas forman una niebla
5 descendente, finamente dispersada en la corriente de gas que
contiene oxígeno libre y de un tamaño tan diminuto que propor-
ciona un contacto íntimo favorable para la oxidación parcial
posterior. También las dos corrientes pueden ser invertidas,
entrando el gas que contiene oxígeno libre a través de la
10 boquilla central y el hidrocarburo líquido a través de la
boquilla anular intermedia, siempre que las piezas estén
dispuestas de manera que produzcan la atomización a una dis-
tancia predeterminada corriente abajo de la punta. En este
caso, la velocidad de la corriente de gas moderador de la
15 temperatura, que será descrito más adelante, debe ser supe-
rior a la velocidad de la corriente de hidrocarburo anular
por lo menos en unos 100 pies/seg (30 m/seg.).

Una tercera corriente o corriente externa de gas
moderador de la temperatura o moderador, v.g. vapor de agua
o gotitas de agua, se hace pasar simultáneamente a través
20 de una boquilla anular externa que rodea a la boquilla inter-
media y puede fluir a una velocidad lineal igual a la de la
corriente atomizadora intermedia de oxígeno molecular o con-
siderablemente menor, v.g. la mitad. Por ejemplo, cuando la
velocidad de gas moderador de la temperatura es menor, el
25 flujo turbulento de los gases recirculantes calientes a tra-
vés de las superficies de la boquilla más externa es menor
y el deterioro químico o físico de las partes de la boquilla
expuestas es reducido.

30 Las corrientes reaccionantes se mantienen separa-
das entre sí y ninguna puede entremezclarse con la otra has-

- 9 -
4156787



1 ta que cada una de ellas abandona su respectiva punta y es
inyectada en la cámara de reacción para entremezclarse con
las corrientes adyacentes a una distancia pequeña aunque fini
ta del extremo de la punta del mechero. Por consiguiente, ni
5 el conducto del hidrocarburo líquido, v.g. aceite, ni el del
gas que contiene oxígeno libre, v.g. oxígeno, ni el del gas mode-
rador de la temperatura, v.g. vapor de agua, ni las extremi-
dades del mismo, están directamente en contacto con la mez-
cla en combustión. Este resultado se deduce también del hecho
10 de que las corrientes de oxígeno y aceite, y especialmente
las corrientes de oxígeno, están cubiertas por una funda anu-
lar exterior de moderador, por ejemplo vapor de agua y con
ello se impide que el oxígeno se ponga en contacto y arda con
el gas de síntesis recirculante hasta que se encuentra a una
15 distancia sustancial corriente abajo de las puntas del me-
chero.

Como ya se ha indicado, reduciendo la velocidad
lineal del flujo anular exterior del vapor de agua con respec
to al flujo de oxígeno, la energía periférica puede ser dismi-
20 nuída y en consecuencia reducida la turbulencia o recircula-
ción. Por consiguiente, cuando un alto momento del flujo pro-
duce unas velocidades de transmisión del calor inconveniente-
mente altas y los consiguientes efectos corrosivos y/o erosi-
vos asociados de los gases sobre la punta del mechero, una
25 reducción de la velocidad de flujo del vapor de agua hasta,
por ejemplo, una velocidad considerablemente inferior a la de
la corriente de oxígeno, reduce correspondientemente la vio-
lencia del remolino producido por el mechero. Como el flujo
de calor varía con la velocidad del gas, la velocidad de trans
30 misión de calor desde la zona de reacción a la punta del meche

27
415678



1 ro también es disminuída, junto con los efectos corrosivos o
erosivos de los gases calientes recirculantes.

5 Todavía hay que observar que la funda anular de
moderador proporciona una sustancia reaccionante endotérmica,
por ejemplo vapor de agua, en el volumen que circunda a la
punta externa del mechero que en su reacción con los hidrocarburos
es esencialmente un absorbente de calor a diferencia
de la sustancia reaccionante liberadora de calor, por ejemplo
el oxígeno.

10 De lo anterior se deduce que el término "moderador"
o "gas moderador de la temperatura", en el sentido utilizado
aquí, se refiere a vapor de agua o a las gotitas de agua,
ilustradas anteriormente, o a cualquier sustancia gaseosa que
sea inerte o prácticamente inerte frente a los otros consti-
tuyentes de la alimentación o de la zona de reacción. Por
15 "prácticamente inerte" se entienden los constituyentes que
reaccionan endotérmicamente para formar el producto final o
como un grado de exotermicidad tan pequeño que es despre-
ciable. Por lo tanto, el término "moderador" o "gas modera-
20 dor de la temperatura" en el sentido utilizado aquí está res-
tringido específicamente a las sustancias gaseosas, como va-
por de agua o gotitas de agua, dióxido de carbono, gases iner-
tes (como nitrógeno), gases de combustión y gases de chimenea
procedentes de una zona de reducción de menas, que son ricos
25 en uno o más de los moderadores antes citados y mezclas de
los mismos. También debe sobreentenderse especialmente que
los gases inertes, aunque muy utilizables, presentan el incon-
veniente de diluir el producto de reacción. Cuando la dilución
es un inconveniente y cuando el diluyente no es fácilmente se-
30 parable, el dióxido de carbono y el agua en forma de vapor o



415678

1 de gotitas de agua son los moderadores de temperatura preferidos.

5 A título de ejemplo, las siguientes velocidades de flujo representan las condiciones de flujo típicamente ilustrativas que prevalecen en la boquilla del sistema antes descrito.

		Intervalo de velocidades (pies/segundo, m/seg.)		
		<u>Preferido</u>	<u>Ampliado</u>	<u>Amplio</u>
10	Hidrocarburo líquido	10-50 (3-15,2)	10-100 (3-30,5)	10-100 (3-30,5)
15	Gas conteniendo oxígeno libre	200-600 (61-183)	desde más de 600 (183) a la velocidad del sonido	Por lo menos 100 pies/seg (30,5 m/seg) mayor que la velocidad de la corriente de hidrocarburo líquido, v.g. entre 110 (33,5) y la velocidad del sonido
20	Gas moderador de la temperatura	55-300 (16,8-91,4)	desde más de 300 (91,4) hasta la velocidad del sonido	superior a la velocidad lineal de la corriente de hidrocarburo líquido, v.g. entre 55 (16,8) y la velocidad del sonido

25 Estas velocidades pueden ser modificadas de acuerdo con el tamaño, presión y otras condiciones de operación del sistema; pero la velocidad relativa de la corriente atomizadora, es decir, del gas que contiene oxígeno libre, debe mantenerse necesariamente muy por encima de la de la corriente de aceite con objeto de permitir que el gas que contiene oxígeno libre realice la atomización necesaria del
30 aceite y la mezcla con oxígeno para formar una niebla ardiente.

415678 E7



1 Aunque esto puede conseguirse con una velocidad relativa de
gas que contiene oxígeno libre de solamente 50 a 100 pies/seg
(15,2 a 30,5 m/seg), es preferible efectuar la atomización
5 a una velocidad por lo menos 100 pies/seg (30,5 m/seg) (y
preferiblemente más de 100-300 pies/seg, 30,5-91,4 m/seg) ma-
yor que la velocidad a la que es expulsado el aceite de su
boquilla, por ejemplo de 200 a 600 pies/seg (61 a 183 m/seg)
y ventajosamente entre más de 600 pies/seg (183 m/seg) y la
10 velocidad del sonido. El límite superior de la velocidad del
gas que contiene oxígeno libre puede ser aquél al cual la ato-
mización y la mezcla son totalmente eficaces y al cual un
nuevo aumento de la velocidad no ofrece ninguna ventaja. No
obstante, dentro de este intervalo, cuanto más altas sean
15 las velocidades del oxígeno más pequeño será el tamaño de
las gotas de aceite resultantes y la intimidad de la mezcla
con el oxígeno conduce finalmente a una eficacia de reacción
máxima como evidencia, por ejemplo, el hecho de que la forma-
ción de hollín es pequeña.

20 Como ya se ha dicho antes, cuando un alto momento
de inyección y la formación de remolinos en la zona de reac-
ción no constituye un problema, no existe ningún límite supe-
rior a la velocidad del moderador. Así, en otra realización
de la invención donde se desea eliminar el defecto de las va-
riaciones de presión en el generador de gas sobre la corrien-
25 te de alimentación de gas que contiene oxígeno libre y sobre
la corriente de alimentación del gas moderador de la tempera-
tura, la velocidad de estas dos corrientes que atraviesan el
mechero puede ser aumentada para cubrir el intervalo compren-
dido entre más de 600 pies/seg (183 m/seg) y la velocidad del
30 sonido para el gas que contiene el oxígeno libre y entre más

415678



1 de 300 pies/seg (91,4 m/seg) y la velocidad del sonido para
el gas moderador de la temperatura. Además, cuando las varia-
ciones y fluctuaciones de presión en el generador de gas son máxi-
mas, es preferible pasar simultáneamente la corriente de gas
5 conteniendo oxígeno libre y la corriente de gas moderador de
la temperatura a través del mechero a la velocidad del sonido.

Como se ha indicado anteriormente, en el tipo de
mechero descrito, se ha encontrado que la boquilla central es
relativamente inmune al ataque durante su servicio debido a
que está físicamente separada de cualquier mezcla combusti-
ble y además debido a que el aceite líquido, aunque puede ser
10 precalentado y es conveniente precalentarlo, no obstante ac-
túa como un eficaz refrigerante protector de la punta me-
tálica. El aceite no puede ser quemado hasta que no ha sido
atomizado y posiblemente vaporizado a una distancia finita
15 corriente abajo desde la punta del mechero. Este resultado
se deduce del hecho de que el oxígeno o el gas que contie-
ne oxígeno libre no puede quemar inmediatamente al aceite
no vaporizado ni atomizado.

20 La punta anular interna es también relativamente
inmune al ataque ya que no está en contacto con una mezcla
combustible. El vapor de agua no puede arder con el oxígeno.
Esta punta, por lo tanto, no es atacada a no ser que sea so-
brecalentada, de lo cual está protegida tanto por una expo-
sición limitada como por los efectos refrigerantes de los
25 flujos de oxígeno y vapor de agua sobre sus superficies inter-
na y externa, respectivamente.

La punta anular externa o boquilla es también
relativamente inerte al ataque debido a que, de forma similar,
30 no está en contacto con una mezcla combustible. Esta punta es

415678

ST



1 tá en contacto solamente con una corriente de vapor de agua
y con el remolino circundante de gas de síntesis circulante
dentro de la cámara de combustión, como se ha descrito ante-
riormente. El vapor de agua no puede arder con el gas de sín-
5 tesis (en una reacción apreciablemente exotérmica), aunque
puede reaccionar por desplazamiento del gas de agua en una
reacción muy poco exotérmica.

10 Como ya se ha indicado, la velocidad de transmi-
sión de calor desde la cámara de reacción a la punta o cara
externa de la boquilla anular exterior es controlable selec-
cionando una velocidad del moderador suficientemente baja pa-
ra que la energía cinética comunicada a la recirculación del
gas de síntesis caliente a través de la cara de la camisa sea
sustancialmente restringida. Por consiguiente, este método
15 limita el flujo de calor, así como las tensiones térmicas y
mecánicas y la corrosión y/o erosión químicas de la pared de
la camisa externa. Además, la resistencia puede aumentarse
utilizando una pared de forma convexa en una sección relativa-
mente delgada.

20 Debe entenderse que parte del moderador puede en-
tremezclarse con la corriente de oxígeno en la boquilla anu-
lar intermedia, preferiblemente en una proporción inferior
a alrededor del 25 % del peso de oxígeno.

25 Como también se ha indicado previamente, cada una
de las tres corrientes de sustancias reaccionantes, al ser
introducidas independientemente, puede ser precalentada tam-
bién independientemente hasta el punto deseado.

30 El tipo de atomizador de punta del equipo al que
se refiere esta invención, como se ha indicado previamente,
supone normalmente el choque de una corriente de sustancia

415678 27



1 reaccionante, como el oxígeno, sobre otra, como un hidrocar-
buro líquido, para romper, desgarrar y efectivamente atomizar
el líquido en forma de una rociada finamente dispersada de
gotitas. En términos generales, por ejemplo, el efecto mez-
5 clador se basa en variables tales como en la diferencia rela-
tiva de velocidades entre dos chorros, donde el chorro de
oxígeno tiene una velocidad lineal mayor que el chorro central
de aceite líquido. También depende del ángulo de incidencia
de las dos corrientes como, por ejemplo, cuando la corriente
10 de oxígeno está inclinada hacia la corriente central de acei-
te e incide gradualmente sobre ella.

En esta realización, el ángulo de convergencia en-
tre los ejes del mechero y las boquillas de descarga inter-
media y externa, anulares, de forma troncocónica, puede va-
15 riar entre amplios límites.

Es evidente que un ángulo más obtuso puede acer-
car bastante el punto de combustión a la cara del mechero,
mientras que un punto algo más alejado puede ser más adecua-
do para aumentar la duración del mechero.

20 En la realización preferida de esta invención,
los ángulos que forman los orificios con el eje del mechero
son los siguientes, siendo preferiblemente la boquilla cen-
tral coaxial con el eje del mechero y estando dispuestas las
dos boquillas anulares para expulsar unas corrientes cónicas
25 que convergen hacia adentro, cuyas superficies cónicas for-
man un ángulo con el eje longitudinal del mechero dentro de
los siguientes límites:

30

415678

27 JUN 1978



		<u>Angulo pre-</u> <u>ferido, °</u>	<u>Angulo</u> <u>ando, °</u>
1	Corriente proyectada desde la boquilla de descarga coaxial intermedia, convergente hacia adentro	20-35	10-55
5	Corriente proyectada desde la boquilla de descarga coaxial externa, convergente hacia adentro	25-45	15-60

10 Análogamente, debemos mencionar la conveniencia de evitar cualquier rotura o interrupción en la funda anular de moderador que sale del orificio anular externo, como la que se produciría por irregularidades, separadores, proyecciones, etc, en el orificio del mechero y de garantizar una funda uniforme e ininterrumpida de gas proyector.

15 Además, cuando del orificio externo sale una funda relativamente gruesa de moderador, la diferencia de velocidades relativas entre las corrientes del orificio intermedio y externo puede ser evidentemente mayor. Así, por ejemplo, si en el ejemplo anterior se emplea una funda delgada de moderador, será conveniente una velocidad lineal correspondientemente más alta de la corriente de moderador con objeto de proteger y rodear a la corriente de oxígeno entre la punta

20 del orificio y el punto de reacción con el gas de síntesis. Así, si en lugar de una corriente de moderador con una anchura de 0,53" (13,46 mm) y una velocidad de 151 pies (46 m)/seg, como se indica en el ejemplo específico, la funda de moderador tiene un espesor radial de, por ejemplo, 0,25" (6,3 mm)

25 o menos, su velocidad debe estar preferiblemente en las proximidades de 200 pies (61 m)/seg.

30 Las proporciones de sustancias reaccionantes y su distribución en las diversas corrientes son tales que forman un producto gaseoso de la composición deseada en el generador

415678



1 de gas de síntesis por oxidación parcial no catalítica, de
flujo libre, a una temperatura de reacción comprendida apro-
ximadamente entre 1200 y 3500°F (649 y 1926°C) a una presión
del orden de 1 a 275 atmósferas. Remitimos a la bibliografía
5 de la técnica anterior, como, por ejemplo:

Partial Combustion of Residual Fuels
por W.L. Slater y R.M. Dille,
Texaco Inc., Montebello, California.
Reproducido por Chemical Engineering
Progress, Noviembre 1965.

10 Como ya se ha dicho, esta invención se refiere a
la combustión parcial de hidrocarburos normalmente líquidos.
Por lo tanto, esto significa específicamente los hidrocarburos
que son líquidos en las condiciones normales y tempera-
turas ambientes. Entre estos se encuentran, por ejemplo, los
butanos, pentanos, hexanos y así sucesivamente a través de
15 toda la gama líquida incluídas las gasolinas naturales, que-
rosenos, gas-oils, naftas, combustibles diesel, petróleos
crudos, residuos, ya sean atmosféricos o de vacío, alquitra-
nes de hulla, aceites de arenas alquitranosas, aceites de pi-
zarra, así como hidrocarburos que pueden contener otros áto-
20 mos como el oxígeno; sin embargo, en proporciones tales que
no interfieran con la combustión auto-mantenida. Esta defini-
ción incluye las suspensiones de combustibles carbonosos sólidos
en los hidrocarburos líquidos antes mencionados.

25 Específicamente también puede afirmarse que la
invención comprende todos los hidrocarburos con un peso espe-
cífico comprendido entre -15°API y 150°API.

30 Las proporciones de las sustancias reaccionantes,
como resulta evidente de las referencias, exige la limitación
de los agentes oxidantes a la cantidad suficiente para produ-
cir solamente la "oxidación parcial" que abarca la técnica

415676 27



1 anterior y que se sobreentiende que quiere decir la produc-
ción de monóxido de carbono e hidrógeno gaseoso sin contener
productos de oxidación completa, a saber H_2O y CO_2 .

5 Por lo tanto, la selección es una cuestión de di-
seño evidente para el ingeniero experimentado, a la vista de
esta invención y de la técnica anterior, comprobando, por ejem-
plo, que los hidrocarburos de menor densidad tienen tendencia
a producir temperaturas de la llama adiabática más altas y,
por lo tanto, requieren proporciones mayores de los oxidan-
tes moderadores, como CO_2 y H_2O y ello para aumentar la pro-
10 ducción relativa de los productos deseados y para aliviar
y moderar las temperaturas que de otra forma serían excesivas
dentro de la zona de reacción. Cuando, en un ejemplo típico,
las temperaturas tienen tendencia a pasar de $2400-2500^{\circ}F$
15 ($1316-1371^{\circ}C$), el proyectista puede desear normalmente em-
plear un moderador en forma de CO_2 o H_2O en lugar de oxígeno
puro, como es ya sabido en esta técnica.

Inversamente, en el caso de los hidrocarburos lí-
quidos son las mismas necesidades de moderador las que permi-
20 ten la introducción de una vaina protectora externa de modera-
dor de acuerdo con esta invención; lo que no sería factible
en el caso de los hidrocarburos gaseosos donde el calor exo-
térmico disponible en presencia de oxígeno puede ser insufi-
ciente para permitir el uso sustancial de moderadores.

25 Respecto a la cuestión de las dimensiones de las
aperturas de los orificios, evidentemente estas se deducen
de la cantidad de ingredientes, de los materiales de alimenta-
ción y de las velocidades seleccionadas en las boquillas, de
30 terminadas por los requisitos establecidos en esta descrip-
ción.

415678

27



1 Refiriéndonos a la característica del entremezcla
do de una parte del vapor de agua agregado con una corriente
de oxígeno, el proyectista habitualmente prefiere hacerlo
así cuando se observa una tendencia especial a que se produz
5 ca una combustión localizada superintensificada cerca de la
punta de la boquilla, como puede ocurrir cuando se emplea un
hidrocarburo líquido bastante volátil y que tiene tendencia a
vaporizarse y, por lo tanto, a mezclarse y reaccionar rápida-
mente con el oxígeno puro. En el caso de los hidrocarburos
10 volátiles precalentados que tienen tendencia a liberar un
intenso calor cerca de la boquilla, esta consecuencia puede
ser evitada en alto grado dirigiendo una parte del moderador
a la corriente de oxígeno con objeto de disminuir la veloci-
dad de la reacción entre el oxígeno y el hidrocarburo líquido.

15 Inversamente, con un aceite líquido no volátil,
que debe ser intensamente vaporizado o atomizado antes de que
pueda verse implicado en una combustión intensa, la introduc-
ción de vapor de agua dentro de la corriente de oxígeno puede
resultar innecesaria.

20 Sin embargo, en general, habitualmente no es nece-
sario o aconsejable la dilución con vapor de agua de más del
25 % de la corriente de oxígeno con objeto de moderar adecua-
damente la actividad de dicha corriente de oxígeno.

25 Por lo tanto, aunque puede ser preferible en el
caso de los hidrocarburos líquidos pesados corrientes incluir
hasta 100 % de vapor de agua adicional en la funda moderadora,
una proporción de este vapor de agua, determinada por los fac-
tores del diseño, puede ser transferible a la corriente de
oxígeno o puede ser mezclada con el hidrocarburo líquido.

30

415678



DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

1 Es posible una comprensión más completa de la in-
vención refiriéndose a los dibujos que acompañan a esta me-
5 moria que ilustran en las Figuras 1 a 3 una realización pre-
ferida de esta invención.

10 El sistema que constituye el mechero, mostrado en
la Figura 1, comprende un medio de introducción de las diver-
sas corrientes en la zona de reacción del generador de gas
de síntesis. La entrada E conduce un chorro de gas moderador
de la temperatura, por ejemplo vapor de agua, a un conducto
anular externo 14. Por la entrada F se introduce un gas que
15 contiene oxígeno libre, por ejemplo oxígeno prácticamente
puro, como alimentación de un conducto anular intermedio 16,
mientras que el abastecimiento de hidrocarburo líquido, por
ejemplo en forma de aceite, es realizado a través de la en-
trada G en el conducto axial central 18.

20 La cara anular expuesta al calor del mechero es
de configuración convexa lisa en un punto situado corriente
abajo de la punta B. La placa rebordeada C se utiliza para
colocar el mechero en la entrada rebordeada situada en la
parte superior de un generador de gas de síntesis (no mostra-
do). Los serpentines refrigerantes D están arrollados alre-
25 dedor de la superficie externa del mechero, cerca del extre-
mo inferior, y en contacto con ella. Los tubos de refrigeran-
te están conectados a la cámara de refrigerante 32 de manera
que el refrigerante puede introducirse por la entrada 33 y
salir por la salida adyacente 35.

30 Refiriéndonos a la Figura 2, que es una sección
del extremo inferior del mechero, la boquilla de alimentación
central 20 está conectada a la extremidad del conducto cen-



415678

1 tral 17, por ejemplo por soldadura o a rosca. El mechero es
prácticamente simétrico y concéntrico alrededor del eje lon-
gitudinal.

5 La boquilla central 20 se caracteriza por una por-
ción cónica 45 que converge interiormente hacia el eje longi-
tudinal del mechero, una porción cilíndrica 46 y un orificio
de descarga circular en la punta 47 del extremo inferior. Pre-
feriblemente, la porción cónica 45 de la boquilla central 20
10 está conectada a la porción cilíndrica 46 de tal manera que
produce un perfil plano de la velocidad a través de la sec-
ción cilíndrica. Una multiplicidad de aletas o anillas de fi-
jación 19 está situada en diversas posiciones para alinear,
separar y colocar lateral y longitudinalmente el conducto cen-
tral 17 y la boquilla central 20 con respecto a la boquilla
15 de descarga anular convergente 23, de forma troncocónica, con-
céntrica, coaxial e intermedia. La boquilla intermedia 23 se
extiende desde el conducto concéntrico coaxial intermedio 44
y preferiblemente está soldada al mismo. El conducto interme-
dio 44 está dispuesto radialmente alrededor de la parte exter-
na del conducto central 17 a lo largo de su longitud, propor-
20 cionando con ello un conducto anular intermedio 16 y un orifi-
cio de descarga anular 24.

25 La boquilla intermedia 23 converge interiormente
hacia el eje longitudinal del mechero y tiene una punta cir-
cular 22 en su extremo inferior. La superficie interna 29 de
la boquilla intermedia 23, junto con la superficie externa 31
de forma cónica y convergente hacia adentro de la boquilla
central 20, definen dicho conducto troncocónico intermedio
convergente hacia adentro, con un orificio de descarga anular
30 24 sin obstrucciones en el extremo inferior. Este conducto es

415678



1 alimentado a través del conducto anular intermedio 16 con una corriente que contiene oxígeno libre y está destinado a acelerar esta corriente hasta alcanzar una gran velocidad.

5 La punta anular 22 de la boquilla de descarga intermedia 23 ventajosamente avanza ligeramente hacia abajo desde la punta circular 47 de la boquilla 20. Este esquema protege a la punta 47 de la radiación. Sin embargo, las dos puntas pueden terminar en el mismo plano o bien la punta anular intermedia 22 puede estar cortada axialmente una corta distancia hacia atrás, como indica la línea de puntos 42 de la Figura 2. Esta última posición permitiría que se produjera un cierto grado de entremezclado de las corrientes de vapor de agua y oxígeno antes de que salieran al reactor. Sin embargo, como resultado de cualquier tipo de corte hacia atrás, la funda protectora de vapor de agua no debe ser excesivamente adelgazada hasta el punto de que el oxígeno pueda difundirse a través de la manta de vapor de agua y arder con el gas de síntesis demasiado cerca de la punta del mechero o, en combinación con otras sustancias reaccionantes, atacar a la superficie externa de la punta metálica.

15 Una multiplicidad de aletas o anillos de fijación 53 está situado en diversas posiciones para alinear, separar y colocar lateral y longitudinalmente el conducto tubular concéntrico coaxial intermedio 44 y la boquilla convergente concéntrica intermedia 23 con relación al conducto tubular concéntrico coaxial externo 48, dispuesto radialmente, y a la boquilla de descarga convergente anular concéntrica coaxial externa, de forma troncocónica, 26. El conducto externo 48 está dispuesto radialmente alrededor de la cara externa del conducto intermedio 44 a lo largo de su longitud.

415678



1 La boquilla de descarga troncocónica externa 26
es una continuación del conducto tubular externo 48. La bo-
quilla de descarga troncocónica externa 26 converge hacia
adentro hacia el eje longitudinal del mechero hasta la aper-
5 tura 50. En la apertura 50, comienza el conducto central di-
vergente acampanado coaxial 55, sin obstrucciones. Un plano
imaginario a través de la apertura 50 es perpendicular al
eje longitudinal del mechero y está situado preferiblemente
un poco más abajo de un plano imaginario a través de la pun-
10 ta circular 47 de la boquilla central 20. La apertura 50 es
común a la boquilla convergente externa 26 y al conducto di-
vergente 55 donde el diámetro es mínimo. La apertura 50 está
rodeada de un fluido refrigerante, como agua, contenido en la
cámara refrigerante 32, que será descrita más adelante. El
15 conducto anular troncocónico convergente 28, que se extiende
desde el extremo inferior del conducto anular externo 14, es-
tá limitado por la superficie interna 51 de la boquilla de
descarga anular externa 26 y por la superficie externa 52 de
la boquilla de descarga anular intermedia 23. La apertura 50
20 es adyacente al orificio de descarga del conducto anular ex-
terno 28.

 La punta del mechero expuesta al calor está provis-
ta de una cámara anular refrigerante 32. La porción interna
de la cámara anular 32 está definida por una pared interna
25 común 34 dispuesta concéntricamente alrededor del eje del
mechero. Como ya se ha mencionado, la pared 34 constituye par-
te de la boquilla de descarga anular troncocónica externa 26.
La porción externa o pared de la camisa de la cámara refrige-
rante 32 comprime la pared periférica del conducto divergen-
30 te hacia afuera 55 que se desarrolla en una cara anular de



415678

1 configuración convexa 36 en el extremo más exterior de la
punta del mechero inferior expuesta al calor. La porción ex-
terna de la cámara refrigerante 32 es preferiblemente de pa-
red relativamente delgada, v.g. de 0,040 a 0,40" (1,016 a
5 10,16 mm). La cara convexa 36 puede ser, por ejemplo, de for-
ma transversal ligeramente semielíptica. Para facilitar la
construcción, la cámara refrigerante 32 está cerrada en su
cara circular externa por un elemento de tabique anular o
sección de un collar 38 soldado en 40. Un plano imaginario de
10 tangencia a través de 54 sobre el extremo inferior de la su-
perficie convexa anular 36 de la cara externa de la cámara
refrigerante 32 es perpendicular al eje longitudinal del me-
chero. Así, preferiblemente, los planos imaginarios a través
de 54, 50 y 47 son prácticamente paralelos entre sí y prefe-
15 riblemente están separados a lo largo del eje longitudinal
en ese orden. La localización axial de la punta de la boqui-
lla central 47 y las dimensiones del conducto central diver-
gente coaxial 55 son preferiblemente tales que el ángulo de
divergencia M en el dibujo está comprendido aproximadamente
20 entre 70° y 140° y preferiblemente entre más de 90° y menos
de 135°. El ángulo de divergencia M es el ángulo de intersec-
ción entre las dos líneas de un ángulo situado en un plano
que atraviesa el eje longitudinal del mechero, estando colo-
cado el vértice de dicho ángulo en un punto determinado por
25 la intersección entre el eje longitudinal del mechero y un
plano que pasa por la punta 47 de la boquilla central 20 y
que es normal al eje longitudinal del mechero, siendo dichas
líneas tangentes respectivamente a la superficie periférica
divergente hacia afuera del conducto 55 con la cara anular .
30 de configuración convexa 36 sobre la sección externa de la

415676



1 cámara refrigerante 32, como muestra la figura.

5 Mediante este diseño, se introduce una corriente de gas moderador de la temperatura en la zona de reacción por la siguiente vía: conducto anular 14, conducto anular externo convergente 28 donde es acelerada al pasar a través de la apertura circular no obstruida 50 situada cerca de la punta del mechero y después descargada a través del conducto central acampanado concéntrico, no obstruido, 55 que es coaxial con el eje longitudinal del mechero. La funda anular de gas moderador de la temperatura que sale del mechero impide la reacción exotérmica cerca de la cara del mechero entre el H_2 y el CO que recirculan desde la zona de reacción y la corriente de oxígeno que está siendo introducida en la zona de reacción a través del mechero. Así, las tres boquillas concéntricas coaxiales descargan simultáneamente en el único conducto central divergente hacia afuera y coaxial 55, desprovisto de obstrucciones, estando rodeadas las dos corrientes reaccionantes por la corriente de gas moderador de la temperatura. Además, inmediatamente adyacente a la superficie del mechero, a la altura de la apertura 50, se mantiene una manta de gases que no se encuentran en combustión, de manera que aquella está continuamente aislada de la reacción propiamente dicha y por lo tanto protegida contra cualquier daño posible. Asimismo, provoca la mezcla de las corrientes en la proporción adecuada para mantener la temperatura dentro de los valores máximos deseados, siendo iniciada la reacción más allá de los elementos del mechero y siendo inmediatamente alejados los productos de reacción calientes de los elementos del mechero.

30 Los tubos refrigerantes D, anteriormente menciona-

415676



1 dos, conectan con la cámara refrigerante 32 mediante cualquier
sistema conveniente para dirigir continuamente una corriente
de refrigerante a través de la misma. Por ejemplo, el refri-
gerante puede entrar a través de la entrada 33, circular al-
5 rededor de la cámara refrigerante 32 de forma toroidal y sa-
lir por la salida 35 que es adyacente a la entrada 33. Unos
tabiques internos pueden dirigir el flujo dentro de la cáma-
ra refrigerante 32. Además, se observará que como la pared de
la cara 36 es de configuración convexa y relativamente delga-
10 da en comparación con un mechero de pared plana, resiste me-
jor a las presiones elevadas dentro de la cámara de reacción
y a la conducción del calor.

La Figura 3 muestra las porciones de la cámara de
reacción del generador de gas de síntesis situadas alrededor
15 del mechero como cáscara externa 10 y un forro refractario
interno 12. El mechero A, con una porción de punta o boqui-
lla B, atraviesa un conducto alargado formado en la vasija
de reacción y en el forro refractario, de manera que su extre-
mo axial o punta B queda frente al interior caliente de la
20 cámara de reacción. Un reborde de montaje C, ilustrado en la
Figura 1 pero no mostrado en la Figura 3, permite fijar el
mechero a la vasija de reacción. Pueden utilizarse unos tubos
refrigerantes D para hacer pasar un flujo continuo de refri-
gerante a través de la punta del mechero, como ya se ha men-
25 cionado. La Figura 3 indica como pueden establecerse corrien-
tes turbulentas o parásitas gracias a la energía cinética de
la inyección a gran velocidad de las corrientes reaccionantes
en la cámara de reacción. Como se ha indicado, la energía ci-
nética de una corriente a gran velocidad, como en 30, provoca
30 unos remolinos que pueden barrer las superficies expuestas de

415678



JUN 1973

1 la punta del mechero con un flujo a gran velocidad de gases
calientes químicamente activos, que pueden conducir a unas
temperaturas excesivamente altas en las superficies metáli-
cas. Esta acción es impedida con esta invención y con ello
5 se prolonga la duración del mechero.

EJEMPLO ESPECIFICO

El siguiente ejemplo es ilustrativo de un proceso
de diseño comercial utilizando un mechero atomizador con una
punta de triple orificio de 5" (127 mm) como muestran los di-
10 bujos.

Un aceite líquido, específicamente una fracción de
petróleo con una densidad de 5^oAPI, entra a una velocidad de
55.000 libras/h (24.948 kg/h) y a una temperatura de 300^oF
(149^oC) a través del orificio central del mechero descrito
15 en los dibujos.

El orificio más interno tiene un diámetro de
1,215" (30,861 mm) y la velocidad de líquido en la punta es
de 30 pies/seg (9,1 m/seg).

El oxígeno entra a través del orificio anular in-
20 termedio, como muestra la figura, convergiendo en un ángulo
cónico de aproximadamente 25^o con el eje del orificio central.

La alimentación de oxígeno asciende a 683 tonela-
das cortas (620 Tm) por día, a una temperatura de 300^oF
(149^oC).

25 El mechero está construido con aleaciones resisten-
tes al calor y a la oxidación.

El diámetro interno del orificio anular intermedio
del oxígeno es de 1,250" (31,750 mm) y el diámetro externo es
de 1,719" (43,662 mm), estando medidos todos los diámetros en
30 los planos normales al eje de la boquilla central. Por lo tan

415676



1 to, la corriente de oxígeno que sale del orificio anular intermedio fluye a una velocidad de 415 pies/seg (126,5 m/seg).

5 El orificio anular externo conduce un moderador constituido por 27.000 libras/h (12.247 kg/h) de vapor de agua a una temperatura de 750°F (398°C). El diámetro interno del orificio externo es de 1,827" (46,400 mm), medido como antes y el diámetro externo es de 2,750" (69,85 mm). Por lo tanto, la velocidad en la boquilla del vapor de agua es de 151 pies/seg (46 m/seg).

10 La boquilla anular externa converge formando un ángulo cónico de 30° con el eje longitudinal de la boquilla central, de manera que la pared externa permanece prácticamente equidistante de la pared interna.

15 La anchura del orificio anular externo es de 0,53" (13,46 mm), mientras que la anchura del orificio anular interno es de 0,27" (6,858 mm) o aproximadamente la mitad de la primera anchura. Por lo tanto, en la práctica esto permite cierta variación mayor entre las velocidades relativas del vapor de agua y del oxígeno de la que sería posible con una funda de moderador externa que pudiera ser de espesor considerablemente reducido y por lo tanto susceptible de roturas.

20 El mechero inyecta las corrientes reaccionantes directamente en una cámara de combustión que opera a una presión relativa de 1200 psig (84 kg/cm²) y una temperatura de 2500°F (1371°C). Como el diámetro del conducto más externo del mechero es aproximadamente de 5" (127 mm), es considerable la proyección de la extremidad del mechero que se extiende radialmente hacia afuera más allá de la periferia del orificio anular externo y está expuesta al interior de la zona de reacción. El espesor de la pared de la cá-

25

30

415678



1 ra convexa expuesta al calor de la cámara refrigerante en la
punta del mechero es alrededor de 0,125" (3,175 mm). Si el
mechero tiene una cara plana, será necesario aumentar el es-
pesor de la pared aproximadamente en un 25 % o más con obje-
5 to de que resista a la diferencia de presión de 1100 psig
(77 kg/cm²) que existe entre el interior y el exterior de la
cámara refrigerante. A pesar de este espesor de pared reduci-
do, el mechero funciona en este proceso durante periodos pro-
longados de tiempo sin que se produzcan daños en las superfi-
10 cies expuestas del mismo. Además, la duración del mechero de
esta invención es aumentada por lo menos en un 25 % en com-
paración con la de un mechero con una cara plana expuesta al
calor.

15 Aunque pueden introducirse modificaciones y varia-
ciones en la invención sin apartarse del espíritu y alcance
de la misma, solamente podrán imponerse las limitaciones indi-
cadas en las reivindicaciones del apéndice.

En resumen, la Patente de Invención que se solici-
ta deberá recaer sobre las siguientes:

20 REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la manufactura de gas de
síntesis, gas reductor o gas combustible, por reacción de una
corriente de un gas que contiene oxígeno libre y una corrien-
te de un hidrocarburo normalmente líquido, en presencia de
25 una corriente de un gas moderador de la temperatura, en una
zona de reacción de un generador de gas no catalítico, de
flujo libre, por inyección simultánea de dichas sustancias
reaccionantes en la zona de reacción, procedentes de un me-
chero provisto de una multiplicidad de conductos concéntricos
30 separados, coaxiales con el eje longitudinal de dicho mechero

MLC

415678



1 y constituido por un conducto de descarga cilíndrico central,
un solo conducto de descarga anular intermedio, que converge
hacia adentro, coaxial con el conducto central y un conduc-
to de descarga externo que comprende un conducto anular que
5 converge hacia adentro que rodea a los conductos citados en
primer lugar y es coaxial con los mismos, cuyo procedimiento
está caracterizado porque o bien la corriente de hidrocarburo
líquido o bien la corriente de gas que contiene oxígeno
libre pasa a través de dicho conducto central mientras que
10 la otra de las corrientes citadas pasa a través del conducto
intermedio mencionado hasta dicha zona de reacción, pasando
las corrientes a la citada zona de reacción a unas velocidades
lineales considerablemente distintas y formando un ángulo
agudo entre sí con objeto de producir la atomización del
15 hidrocarburo líquido y mezclar las sustancias reaccionantes
a una distancia finita de la extremidad de la punta del meche
ro y corriente abajo de ésta y porque por lo menos parte del
gas moderador de la temperatura pasa a través del conducto
externo.

20 2. Un procedimiento según la Reivindicación 1,
caracterizado porque la velocidad del hidrocarburo líquido es
tá comprendida aproximadamente entre 10 y 100 pies/seg (3 y
30,5 m/seg), la velocidad del gas que contiene oxígeno libre
25 está comprendida entre unos 110 pies/seg (33,5 m/seg) y la
velocidad del sonido y la velocidad del gas moderador de la
temperatura está comprendida aproximadamente entre 55 pies/seg
(16,75 m/seg) y la velocidad del sonido.

30 3. Un procedimiento según las Reivindicaciones 1 o
2, caracterizado porque dicha corriente de gas que contiene
oxígeno libre pasa a través de dicho conducto anular interme-

ME

415678



1 dio y la corriente de hidrocarburo líquido citada pasa a tra
vés del conducto de descarga central mencionado.

5 4. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque la superficie
de la corriente expulsada por el conducto de descarga anular
intermedio que converge hacia adentro forma un ángulo con el
eje longitudinal del mechero comprendido aproximadamente en-
tre 10° y 55° y la superficie de la corriente expulsada por
el conducto anular externo que converge hacia adentro forma
10 un ángulo con el eje longitudinal del mechero comprendido
aproximadamente entre 15° y 60°.

15 5. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque la reacción
se lleva a cabo a una presión comprendida aproximadamente
entre 1 y 275 atmósferas y a una temperatura del orden de
1200 a 3500°F (649 a 1925°C).

20 6. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque el gas mode-
rador de la temperatura está seleccionado entre vapor de agua,
gotitas de agua, CO₂, nitrógeno y otros gases inertes, gases
de combustión y gases de chimenea procedentes de una zona de
reducción de minerales.

25 7. Un procedimiento según cualquiera de las pre-
cedentes reivindicaciones, caracterizado porque el citado gas
moderador de la temperatura es vapor de agua o gotitas de
agua y hasta el 25 % del gas moderador de la temperatura es
introducido en el citado generador de gas en mezcla con el
gas que contiene oxígeno libre.

30

mlc

415676



1

8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN PROCEDIMIENTO PARA LA MANUFACTURA DE GAS DE SINTESIS GAS REDUCTOR O GAS COMBUSTIBLE.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y dos páginas mecanografiadas, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 7 de Junio de 1.973

BERNARDO UNGRIA

p.p.

10

15

20

25

30

445676



445676

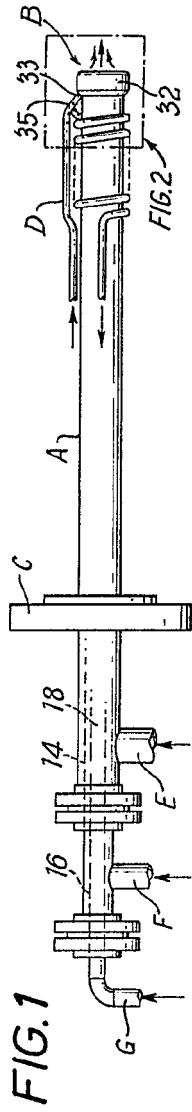


FIG. 1

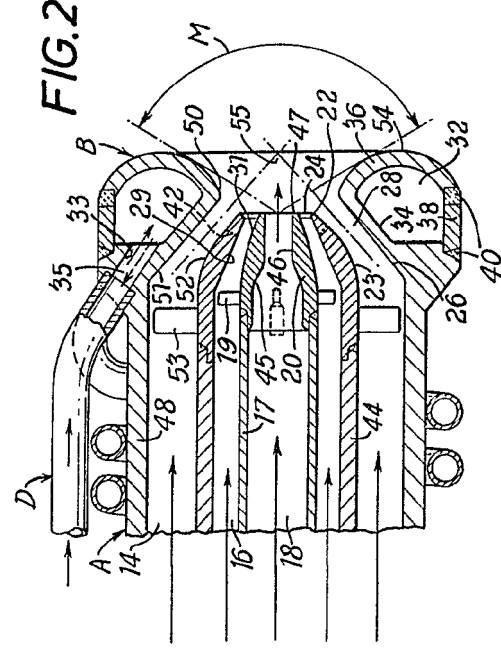


FIG. 2

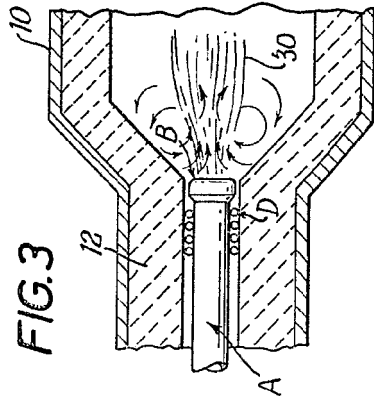


FIG. 3

REGISTRADO
 MADRID 7 DE JUNIO DE 1973
 SERIADO
 P.T.

415676

FIG. 1

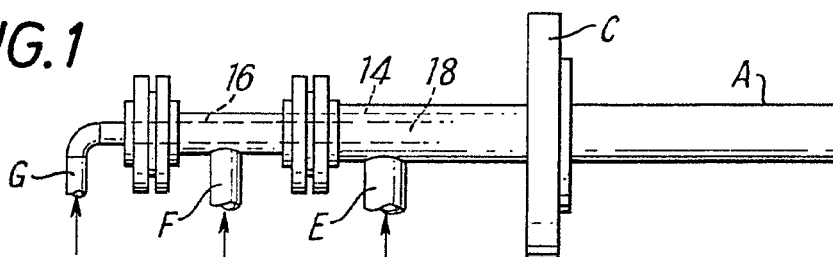
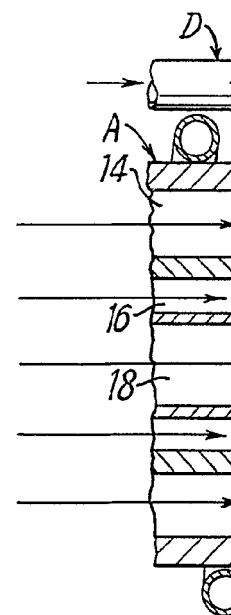
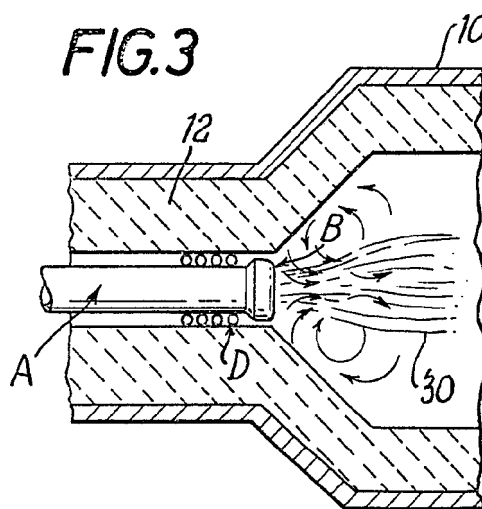
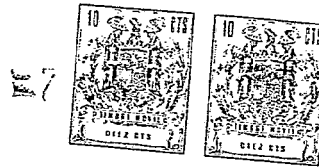
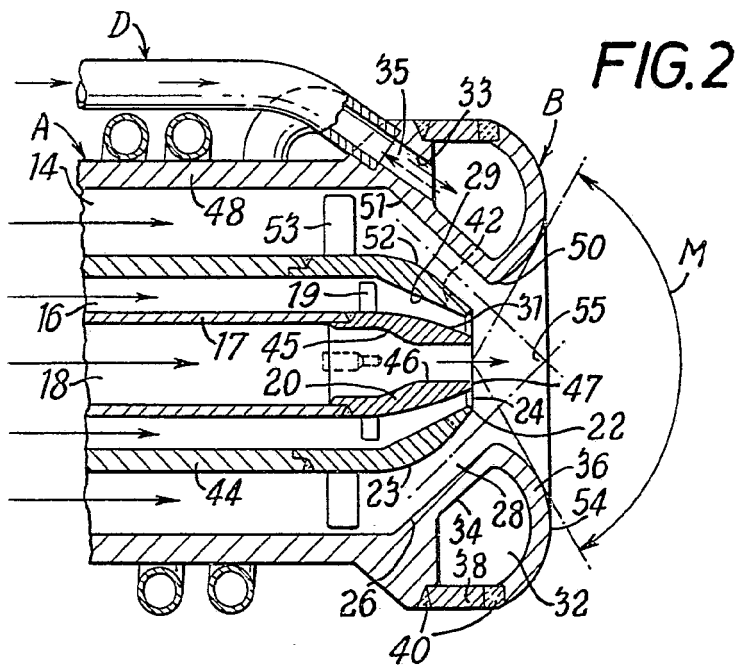
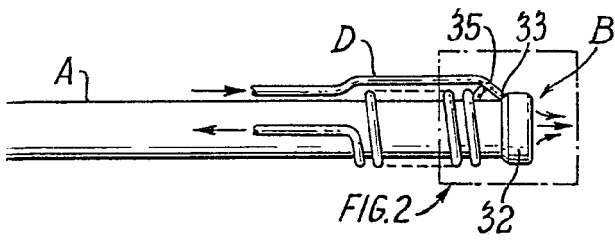


FIG. 3





415676



ECCALLI VARIABLE
MADRID, 7 DE Junio DE 1973
BERNARDO
P. E.