

AÑO 1957

Expediente núm.



237786

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por VEINTE años, en España

a favor de

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ, de nacionalidad
holandesa domiciliado en 30, Carel van Bylandtlaan,
~~XXXXX~~ Le Haya, Holanda. ~~XXXXX~~

por:

UN PROCEDIMIENTO PARA EL ENFRÍAMIENTO DE GASES CALIENTES OBTENIDOS POR LA COMBUSTIÓN INCOMPLETA DE HIDROCARBUROS

Nº 3403

Agente Sr. ELZABURI.

9 OCT. 1957

P - 16.227

"O.a. 9070 SP"



1957

237786

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

237786

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ, entidad holandesa, establecida en 30, Carel van Bylandtlaan, La Haya, Holanda, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA EL ENFRIAMIENTO DE GASES CALIENTES OBTENIDOS POR LA COMBUSTION INCOMPLETA DE HIDROCARBUROS"

El invento se refiere a un procedimiento para enfriar los gases calientes obtenidos por la combustión incompleta de hidrocarburos. Estos gases, que están formados principalmente por hidrógeno y monóxido de carbono, contienen por lo general mayores o menores cantidades de hollín.

5

La recuperación del calor de estos gases calientes de la combustión, venía acompañada, hasta ahora, de numerosas dificultades cuando se utilizaban para el enfriamiento los sistemas convencionales de transmisión de calor. En estos casos, el hollín se depositaba sobre la superficie de enfriamiento, de lo que resultaba una disminución considerable del coeficiente de transmisión térmica. Los intentos llevados a cabo para la eliminación continua del

10

237786



hollín depositado, por rascado, por ejemplo, no han dado una solución satisfactoria al problema de la disminución antes citada del coeficiente de transmisión térmica.

Otro inconveniente más del empleo, por ejemplo, de un aparato de transmisión de calor del tipo de tubo de llama, era que semejante aparato tenía que cumplir ciertos requisitos de construcción, ya que el gas que había de ser enfriado entraba en el aparato a una temperatura de 1.000° C a 1.500° C, aproximadamente.

De acuerdo con el invento, se ha visto ahora que los inconvenientes que acaban de ser citados, pueden ser vencidos enfriando los gases calientes mediante el empleo de un lecho fluidificado, de partículas sólidas finamente divididas, como medio de transmisión del calor utilizando el gas a enfriar como medio fluidificante. Si la longitud del lecho está comprendida entre 0,2 y 8, es decir, entre 1 y 8 veces el diámetro, se ha visto que, con el fin de conseguir el efecto deseado, la velocidad del gas a enfriar, debe estar comprendida entre ciertos límites, a saber, entre 15 cm/seg y 50 cm/seg. Con otras proporciones de longitud/diámetro del lecho, también cambiarán estos límites de la velocidad, estando determinada la velocidad que produce los mejores efectos, por la proporción longitud/diámetro del lecho y también, entre otras, por el peso específico y el tamaño de las partículas sólidas finamente divididas empleadas.

Las partículas sólidas a emplear para el lecho fluidificado, consisten, preferiblemente, en arena fina aunque si se desea, también pueden ser utilizadas otras sustancias, tales como alúmina finamente dividida u otros óxidos metálicos difícilmente fusibles. También puede hacerse un uso adecuado de partículas de catalizadores gastados o nuevos, partículas que se obtienen normalmente

237786



agotadas en el cracking catalítico de hidrocarburos, con ayuda de un lecho fluidificado. Empleando partículas relativamente ligeras, finamente divididas, tales como arena, suele ser conveniente contar con un espacio relativamente grande sobre el lecho fluidificado con el fin de impedir que sea arrastrada fuera del reactor, junto con el gas fluidificante, una cantidad excesiva de partículas de arena.

Empleando partículas de arena ligera, la altura conveniente de dicho espacio libre, puede ser, por ejemplo, aproximadamente igual a la altura del lecho fluidificado.

Una vez que los gases enfriados a una temperatura comprendida entre 200°C y 500°C han salido del lecho, son conducidos a través de un dispositivo, tal como un ciclón de polvo, con el fin de separar las partículas sólidas arrastradas. Si se desea, las partículas separadas de este modo, pueden ser devueltas al lecho del modo conocido.

En el lecho fluidificado de este modo, hay uno o más tubos por los que circula agua como refrigerante. Cuando se funciona entre los límites antes mencionados, se ha visto que sobre los tubos se deposita poco o nada de hollín.

Los gases calientes que han de ser enfriados por combustión incompleta de hidrocarburos y que por lo general contienen hollín, son en especial aquellos gases preparados según un procedimiento conocido, en tales condiciones que el gas resultante de la combustión contiene la mayor cantidad posible de hidrógeno y monóxido de carbono. Una mezcla gaseosa muy adecuada para ser enfriada de acuerdo con el invento, puede ser obtenida quemando un hidrocarburo con cantidad insuficiente de oxígeno, con un suministro opcional de vapor, atomizando el hidrocarburo en forma de cono hueco dentro de una cámara de reacción cilíndrica o sustancialmente

237786



Cilíndrica, cuya longitud sea menor de cinco veces su diámetro, inyectándolo centralmente por un orificio en una pared terminal de esta cámara, introduciendo el oxígeno y el vapor, en su caso, en la cámara de reacción por un orificio en la misma pared terminal, con un movimiento de rotación en torno al eje, de tal modo que en el interior de la cámara de reacción se forme un doble remolino toroidal que origina la mezcla intensa del hidrocarburo con los gases y una rápida velocidad de reacción. La reacción de combustión que se acaba de mencionar, tiene lugar a una presión, por lo menos de 3 atmósferas absolutas, especialmente entre 10 y 30 atmósferas absolutas.

De acuerdo con otro procedimiento recomendado para la preparación de los gases que han de ser enfriados de acuerdo con el invento, los hidrocarburos gaseosos o volátiles, preferiblemente en presencia de vapor de agua, son quemados en presencia de una cantidad insuficiente de oxígeno. El oxígeno o un gas que contenga oxígeno, es inyectado a presión en forma de cono, dentro de una cámara de combustión cilíndrica o sustancialmente cilíndrica, cuya longitud es menor de 5 veces su diámetro, haciéndolo centralmente, por un orificio en una pared terminal de esta cámara, siendo suministrados los hidrocarburos, de preferencia en fuerte mezcla con vapor de agua, a la cámara, con tal movimiento de rotación en torno al eje de la cámara de combustión que se forme un doble remolino toroidal que dé lugar a una rápida velocidad de reacción. La presión utilizada en la reacción de combustión es mayor de 3 atmósferas absolutas, en particular entre 10 y 30 atmósferas absolutas.

Los gases calientes de la combustión obtenidos de acuerdo con los procedimientos citados, están a una presión de 3 atmósferas absolutas, por lo menos, en particular entre 10 y 30 at-

237788



móferas absolutas. De acuerdo con el invento, estos gases ca-
lientes de la combustión, que están ahora a una presión elevada,
se emplean como tales como medio de fluidificación.

5 En principio, para el procedimiento del presente invento
puede ser empleada cualquier realización de lecho fluidificado.
Así, por ejemplo, los gases calientes fluidificantes pueden ser
dirigidos por un dispositivo de distribución, tal como una placa
provista de una pluralidad de orificios al fondo del lecho.

10 El lecho fluidificado utilizado de acuerdo con el invento,
está provisto de tubos por lo que circula el agua de refrigera-
ción. Aunque estos tubos pueden estar colocados horizontalmente,
es preferible emplear tubos verticales, preferentemente en for-
ma de haces de tubos.

15 De acuerdo con otra realización de lecho fluidificado, los
gases calientes a enfriar son conducidos al fondo del lecho me-
diante un codo de inmersión que pasa, de preferencia por el cen-
tro del lecho. Empleando este codo, los tubos de refrigeración
pueden ser colocados en el lecho de cualquier forma apropiada.

EJEMPLO

20 Un gas de combustión que contenía monóxido de carbono e
hidrógeno, cuya temperatura era de 1.300°C, fué conducido a tra-
vés de una placa de distribución con 100 orificios, al fondo de
un lecho fluidificado formado por partículas finas de cataliza-
dor de cracking, en el que la proporción longitud/diámetro era
25 de 4:1. Se vió que la velocidad del gas en el lecho era de 20-40
cm/seg. En estas condiciones, no se depositó hollín sobre los tu-
bos de enfriamiento existentes en el lecho. El coeficiente de
transmisión térmica (kg-cal/hora/m^2 de superficie de enfria-
miento/°C) fué de 400-600.

30 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Bélgica

237786



el 28 de Septiembre de 1.956, bajo el número 434.558, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

NOTA

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:

10

1º. - Un procedimiento para el enfriamiento de gases calientes obtenidos por la combustión incompleta de hidrocarburos, caracterizado por el hecho de que estos gases de combustión son enfriados haciendo uso de un lecho fluidificado de partículas sólidas finamente divididas como medio de transmisión del calor, utilizando el gas que ha de ser enfriado como medio fluidificante, en tanto que, si la longitud del lecho está entre 0,2 y 8, en particular entre 1 y 8 veces el diámetro del mismo, la velocidad del gas a enfriar está entre 15 cm/seg y 50 cm/seg.

15

20

2º. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los gases a enfriar son obtenidos de acuerdo con un procedimiento, en el cual, la combustión incompleta de los hidrocarburos se lleva a cabo en condiciones tales que el gas resultante de la combustión contiene una cantidad relativamente grande de hidrógeno y monóxido de carbono y también, una cantidad pequeña de hollín.

25

30

3º. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que los gases calientes son obtenidos por la combustión parcial de un hidrocarburo con oxígeno, suministrándose vapor de agua, si se desea, siendo atomizado el hidrocarburo de manera que forma un cono hueco dentro de una cá-



5 cámara de reacción cilíndrica o sustancialmente cilíndrica, cuya longitud sea menor de cinco veces su diámetro, haciendo esta operación centralmente por un orificio en una pared terminal de esta cámara, introduciendo en la cámara de reacción el oxígeno y en su caso el vapor de agua por un orificio en la misma pared terminal con un movimiento de rotación en torno a su eje, de tal manera que se forma un doble remolino toroidal dentro de la cámara de reacción que da lugar a una intensa mezcla del hidrocarburo con los gases y a una rápida velocidad de reacción, en tanto que la combustión tiene lugar a una presión de tres atmósferas absolutas, por lo menos, preferiblemente entre diez y treinta atmósferas absolutas.

15 4º. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que los gases conteniendo hidrógeno y monóxido de carbono son obtenidos por la combustión parcial de hidrocarburos gaseosos o volátiles, mediante el suministro a presión de oxígeno o de un gas que contenga oxígeno, en forma de cono, dentro de una cámara de combustión cilíndrica o sustancialmente cilíndrica, cuya longitud sea menor de cinco veces su diámetro, haciendo esto centralmente por un orificio en una pared terminal de esta cámara, siendo introducidos los hidrocarburos, preferiblemente en mezcla intensa con vapor de agua, con un movimiento de rotación en torno al eje, de tal manera que se forme un doble remolino toroidal en la cámara de combustión que dé lugar a una rápida velocidad de reacción, siendo la presión aplicada mayor de 3 atmósferas absolutas, preferiblemente de 10 a 30 atmósferas absolutas.

25 5º. - Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de los gases

237786



calientes de la combustión que hayan de ser enfriados son conducidos a un lecho de partículas sólidas finamente divididas, a una presión de diez a treinta atmósferas absolutas.

5 6º. - Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que la corriente de gases calientes es conducida al interior del lecho fluidificado mediante un codo de inmersión.

10 7º. - Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que se emplean partículas de catalizador de cracking gastado o fresco, como partículas para ser fluidificadas.

8º. - Un procedimiento para el enfriamiento de gases calientes obtenidos por la combustión incompleta de hidrocarburos.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, - 9 OCT. 1957

P. A.

Alberto de Elzaburu