336700

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

que se acompaña a la solicitud de

UNA PATENTE DE INVENCIÓN

a favor de PHILLIPS PETROLEUM COMPANY, Sociedad de nacionalidad norteamericana, residente en BARTLESVILLE, Oklahoma, U.S.A.,

por

"PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR EL ÁREA SUPERFICIAL DE NEGRO DE HUMO POR COMBUSTIÓN PARCIAL DE UN MATERIAL CARBONADO EN UNA ZONA DE COMBUSTIÓN PARCIAL". Con prioridad de la Patente norteamericana núm. 548.473 de fecha 9 de Mayo de 1.966.

=.=

La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar el área superficial de negro de humo producido por combustión parcial de un hidrocarburo alimentado.

Se producen en gran escala varios tipos de negros de humo por descomposición térmica de hidrocarburos gaseosos o líquidos. Tal proceso comprende la descomposición de los hidrocarburos alimentados por el calor producido por la combustión de una parte, del hidrocarburo alimentado y/o la

descomposición de los hidrocarburos sometiendo el hidrocarburo alimentado al calor producido por la combustión esencialmente completa de un segundo hidrocarburo, generalmente distinto, alimentado. En todo reactor u horno determinado de negro de humo que emplea la alimentación de un hidrocarburo particular, la uniformidad de la calidad y el rendimiento del negro de humo producido en el generador dependen de las relaciones entre las velocidades de alimentación de los reactivos. Es clásico el procedimiento de controlar un proceso productor de negro de humo, para mantener la calidad y rendimiento deseados, determinando ciertas características del efluente del reactor, como por ejemplo un control periódico del fotelómetro, y regulando la relación entre las velocidades de alimentación de los reactivos de acuerdo con la característica o características determinadas.

La presente invención se refiere a un nuevo procedimiento para controlar el área superficial de negro de humo producido en un horno o reactor de negro de humo.

Se ha hallado que la concentración de monóxido de carbono en el efluente procedente de un proceso para horno de negro de humo proporciona un índice adecuado para el control de las velocidades de alimentación del aire y/o hidrocarburo alimentados al proceso de negro de humo, para producir un negro de humo de área superficial elegida, constituyendo esta característica del negro de humo una buena medida de su calidad.

La concentración de CO en el efluente procedente de un reactor de negro de humo es percibida fácilmente por un analizador cromatográfico (cromatógrafo). Un adecuado instrumento es el "Mine Safety Appliance Chromatograph" (cromatógrafo para la seguridad en las minas), que tiene una unidad sensible, modelo 284, que contiene un metro de carbón

FEB 1968

vegetal y un metro de criba molecular. Se prefiere controlar la velocidad de alimentación del aceite (hidrocarburo alimentado) al proceso, pero también es factible mantener constante la velocidad del aceite y aumentar o disminuir la velocidad del aire alimentado al reactor. Con cualquier alimentación dada, es la relación entre el aire y el hidrocarburo, que determina el carácter del negro de humo producido en cualquier reactor determinado, en igualdad de otras condiciones.

Se conseguirá una comprensión más completa de la invención con referencia a los adjuntos dibujos esquemáticos en los cuales:

La figura 1ª, es un desarrollo del proceso o sistema de aparato según la presente invención.

La figura 2ª, es una vista similar a la de la figura 1ª, que ilustra otro sistema de control.

La figura 3ª, es un gráfico que muestra la relación entre la concentración de CO y el área superficial del negro de humo producido en un reactor clásico, generalmente cilíndrico.

Con referencia a la figura 1ª, un reactor (10) tiene corriente arriba un extremo (12) de mayores dimensiones, en el cual son alimentados tangencialmente aire procedente de la tubería (14) y gas combustible procedente de la tubería (16) por una o varias tuberías (18) de entrada, en proporciones convenientes para concluir esencialmente la combustión del gas combustible y precalentar el aceite alimentado a la sección (12). Una tubería de aceite (20) entra axilmente en el reactor y la tubería de aire (22) comunica con ella para crear una camisa de aire para la tobera de aceite. La tubería de efluente (24) que sale del extremo co-

rriente abajo del reactor, entra en la sección inferior del intercambiador de calor (26).

El aire que entra en la tubería (14) desde la tubería de alimentación (28) es calentado por intercambio indirecto de calor en el serpentín (30). Asimismo, el aceite alimentado desde la tubería de alimentación (32) es calentado por intercambio indirecto de calor en el calentador (34) desde el cual el aceite calentado entra en la tubería (20). Tanto el aire como el aceite son precalentados en el intercambiador de calor (26), cuando el efluente enfriado bruscamente(por agua introducida por la tubería (36)) sube por el intercambiador (26) hacia la tubería (35) que conduce al equipo clásico de recuperación (no representado). La tubería (36) de agua de brusco enfriamiento conduce al extremo corriente abajo del reactor (10) y una servo-válvula (38), prevista en ella, es regulada por el dispositivo (40) de mando y registro de temperatura, que explora de manera clásica la temperatura en la tubería (24) de efluente.

El mando sobre un valor constante de la velocidad de alimentación del aire tangencial es realizado por el dispositivo (42) de control de la velocidad de paso, que explora la velocidad de paso en la tubería (14) y regula la servo-válvula (44) para mantener constante dicha velocidad de paso. Un sistema análogo de servo-válvula (46) y de dispositivo (48) de control de la velocidad de paso, previsto en la tubería (18), mantiene constante la velocidad de paso del gas combustible.

En la forma de realización de la invención representada en la figura 1ª, el dispositivo (50) de control de la velocidad de paso, que manda el funcionamiento de la servo-válvula (52), mantiene un paso de aire constante y

predeterminado en la tubería (20), para revestir de aire la tobera de aceite de dicha tubería. Un analizador de CO (54), conectado por la tubería de muestra (56) con la tubería de efluente (24), determina el contenido de CO del efluente y manda el funcionamiento de la servo-válvula (58) de la tubería (20), variando la alimentación de aceite cuando la concentración de CO sube o baja con respecto a una concentración de CO elegida, que representa el área superficial deseada del producto negro de humo.

La pequeña muestra tomada de la tubería (24) por la tubería (56) es conducida a través de un secativo (no representado) para eliminar el agua y el negro de humo contenidos en ella. Así, la concentración es medida como porcentaje molar de los gases relativamente incondensables contenidos en la corriente de efluente procedente del reactor.

La forma de realización de la invención ilustrada en la figura 1ª requiere que se mantenga esencialmente constante la corriente de aire tangencial y de gas combustible, así como la corriente de aire axil, y que se varíe la velocidad de flujo del aceite alimentado cuando la concentración de CO varía en el efluente y es percibida por el analizador (54). El sistema representado en la figura 2ª varía del sistema de la figura 1ª en que se mantiene constante la velocidad de la corriente de aceite mediante un dispositivo (60) de control de velocidad de paso, que manda el accionamiento de la servo-válvula (62) y en que se hace funcionar la servo-válvula (44) prevista en la tubería de aire (14), de acuerdo con la concentración de CO percibida por el analizador (54), que emite una señal proporcional a la concentración de CO. Un dispositivo (66) de mando de relación recibe señales de velocidad de flujo de los transmisores (68 y 70) y mantiene una

1968 336700

proporción previamente elegida entre el aire y el gas combustible mandando la válvula (46), cuando la velocidad de flujo del aire en la tubería (14) es variada por el instrumento (54). El flujo de aire en la tubería (22) es mantenido constante como en la figura 1ª. Los elementos de la figura 2ª que corresponden a los de la figura 1ª están numerados de manera correspondiente.

Con referencia a la figura 3ª, la línea (70) representa la relación entre el porcentaje molar de CO en el efluente del reactor, representado en abscisas, y el área superficial del negro de humo producido en metros cuadrados por gramo, medidos por la adsorción de nitrógeno (N_2SA) correspondiente a ordenadas. Debe quedar entendido que este gráfico de la línea (70) ilustra la relación dentro de un campo limitado y con alimentación de un hidrocarburo específico y en condiciones específicas de reactor. Sin embargo, otros hidrocarburos, alimentados en condiciones de reacción controladas para producir un tipo comercial de negro de humo, exhiben características similares y la transformación de tales alimentaciones en el tipo o calidad deseados de negro de humo puede ser controlada explorando la concentración de CO del efluente del reactor y regulando la relación entre el aire tangencial y el aceite alimentado al reactor. El área superficial del negro de humo puede ser fácilmente controlada dentro de unos límites de aproximadamente 40 a 140 m2/g, referidos a la adsorción de nitrógeno. A título de ilustración, se dirá que el negro de humo Philblack A del comercio, que es el negro de horno de más baja área superficial, tiene una especificación de área superficial de 44 m2/g, mientras que el negro de humo Philblack **E**, que es el negro de humo de más grande área superficial producido por una impor-

1968

tante Compañía productora de negro de humo, tiene una especificación de área superficial de 136 m2/g. La especifica - ción del área de superficie del negro de humo Philblack O es de 76 m2/g, mientras que la del negro de humo Philblack I es de 108 m2/g. Estas especificaciones de áreas superficiales pueden variar de cuando en cuando, estando comprendidos sus amplios límites entre aproximadamente 40 y 140 m2/g, referidos a la adsorción de nitrógeno.

Se hicieron tandas con un aceite de extracto de SO_2 de un índice de correlación del "U.S. Bureau of Mines" de 91. Las tandas fueron ejecutadas en un reactor clásico, de forma general cilíndrica, que tenía una sección de precombustión tangencial esencialmente como se ilustra en el dibujo, con velocidades de alimentación normalizadas de gas combustible y aire tangenciales. Se varió la velocidad del aceite en las distintas tandas, con una velocidad constante de paso de aire axil. Los datos de la Tabla siguiente demuestran la relación existente entre las velocidades variables de alimentación del aceite, la concentración de CO en el efluente y el área superficial del negro de humo producido.

T A B L A

Tanda nº	1	2	3	4	5
Velocidad del aceite (l/h.)	874	915	945	1040	1060
CO (% mol.)	10,01	10,38	10,56	10,96	11,14
N_2SA (m2/g)	130	128	125	116	115

Los datos de la Tabla demuestran que la concentración de CO aumenta al aumentar la velocidad de alimentación del aceite (aumento de la relación entre el aceite y el aire) y que el área superficial del negro de humo disminuye al au-

1968 338700

mentar la concentración de CO, demostrando así la posibilidad de controlar el área superficial explorando la concentración de CO en el efluente y regulando la velocidad de alimentación del aceite (o relación entre el aceite y el aire), para obtener el área superficial deseada. Variando las condiciones del reactor y empleando el procedimiento de control de la invención, puede producirse un negro de humo de cualquier área superficial dentro del amplio campo comprendido entre 40 y 140 m2/g (referido a la adsorción de N_2)

En general, en un proceso como el ilustrado en las tandas anteriores, un cambio de porcentaje molar de CO de $\pm$ 0,2 representa un cambio del área superficial de N_2 de $\pm$ 2,5 m2/g. El control, dentro de este campo, requiere un cambio de la velocidad de alimentación del aceite de aproximadamente $\pm$ 19 litros por hora.

El procedimiento de control de la invención es aplicable a cualquier proceso para la producción de negro de humo en el cual un aceite alimentado es inyectado axilmente en un reactor u horno de negro de humo para su pirólisis dentro de un anillo circundante de mezcla de gas combustible y aire en combustión, tanto que dicha mezcla sea introducida tangencial como longitudinalmente alrededor del aceite inyectado axilmente. Las Patentes siguientes tratan de la inyección longitudinal de la mezcla de aire y combustible en un anillo alrededor de la alimentación axil del aceite:

D.C. Williams Patente USA nº 3.060.003
I. Williams Patente USA nº 2.625.466
I. Williams Patente USA nº 2.971.822

La forma, dimensiones y materiales podrán ser variables y en general cuanto sea accesorio o secundario,

siempre que no altere, cambie o modifique la esencialidad del objeto que se describe.

Los términos en que queda redactada esta Memoria, son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar con carácter amplio y nunca en forma limitativa.

La entidad solicitante se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios, por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar la práctica.

N O T A :

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, así como la forma en que la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades características, sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCIÓN que se solicita:

1). Procedimiento para controlar el área superficial de negro de humo por combustión parcial de un material carbonado en una zona de combustión parcial, c a r a c t e r i z a d o por comprender la determinación del contenido de monóxido de carbono del efluente que sale de dicha zona y la regulación de la proporción entre el oxígeno y dicho material carbonado suministrado a dicha zona de acuerdo con dicho contenido de monóxido de carbono, regulando así el área superficial del producto negro de humo.

2). Procedimiento según la reivindicación 1), ca-

338700 18

racterizado por el hecho de que dicha área superficial es regulada en un campo comprendido entre 40 y 140 metros cuadrados por gramo.

3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) o 2), caracterizado por el hecho de que el contenido de monóxido de carbono es determinado cromatográficamente.

4). Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que la velocidad de alimentación de oxígeno es mantenida constante y la velocidad de alimentación del material carbonado es regulada de acuerdo con dicho contenido de monóxido de carbono.

5). Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que la velocidad de alimentación de dicho material carbonoso es mantenida constante y la velocidad de alimentación del oxígeno es regulada de acuerdo con dicho contenido de monóxido de carbono.

6). Procedimiento para controlar el área superficial de negro de humo por combustión parcial de un material carbonado en una zona de combustión parcial, caracterizado por comprender un aparato para su aplicación según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, integrado por : un reactor de negro de humo que tiene un conducto de alimentación de reactivo, un conducto de alimentación de oxígeno y un conducto de efluente, y medios de control de paso en dicho conducto de alimentación de reactivo y en dicho conducto de alimentación de oxígeno, comprendiendo dicho aparato, en combinación, un analiza-dor para determinar el contenido de monóxido de carbono en dicho conducto de efluente, medios para producir un impulso de mando proporcional a dicho conte

nido de monóxido de carbono, y medios para aplicar dicho impulso a uno cuando menos de dichos medios de control de paso.

7). Procedimiento en el que el aparato según la reivindicación 6) se caracteriza por el hecho de que dichos medios reguladores de paso, previstos en dicho conducto de suministro de reactivo o en dicho conducto de alimentación de oxígeno, son adecuados para mantener una velocidad de paso esencialmente constante.

8). Procedimiento, en el que el aparato según las reivindicaciones 6) o 7), se caracteriza por el hecho de que dicho analizador es un analizador cromatográfico.

9). "PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR EL ÁREA SUPERFICIAL DE NEGRO DE HUMO POR COMBUSTIÓN PARCIAL DE UN MATERIAL CARBONADO EN UNA ZONA DE COMBUSTIÓN PARCIAL". Con prioridad de la Patente norteamericana núm. 548.473 de fecha 9 de Mayo de 1.966.

Todo según queda expuesto en la presente Memoria, que consta de once hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y una hoja de dibujos que se acompaña.

MADRID, 31 de Marzo de 1.967.

P. A.

Modesto Polo

P. P.

FIG. 1ª

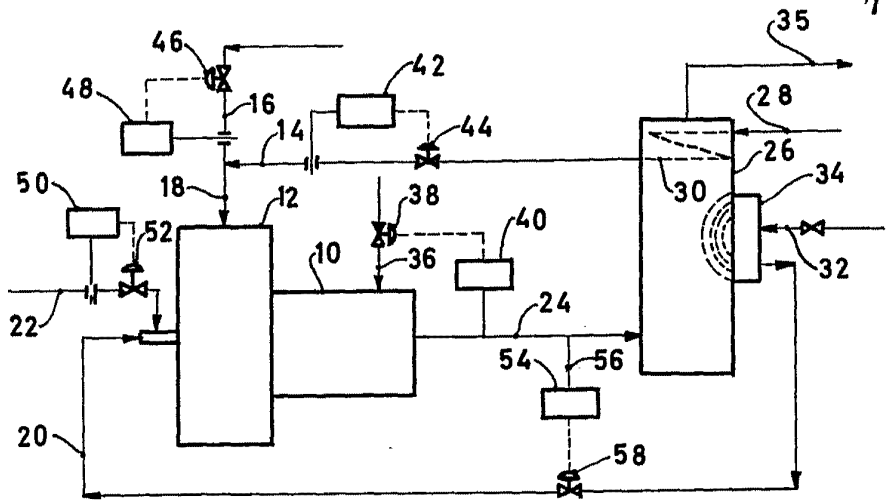


FIG. 2ª

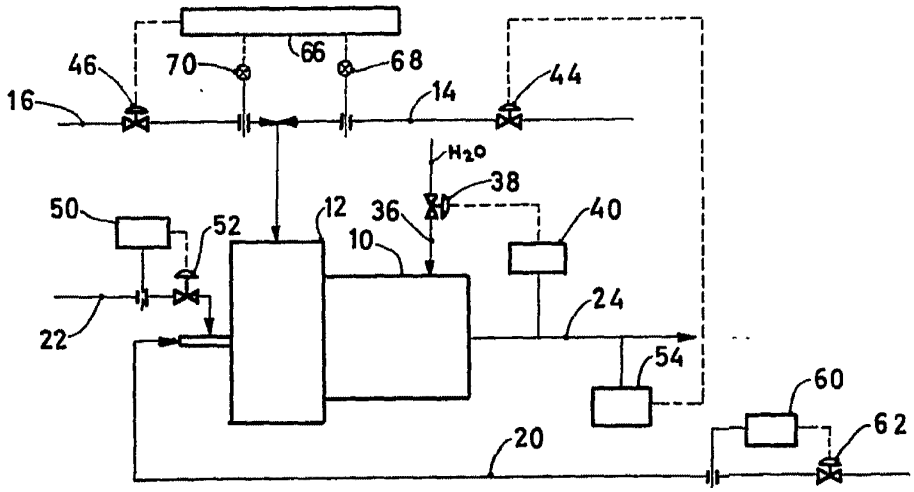
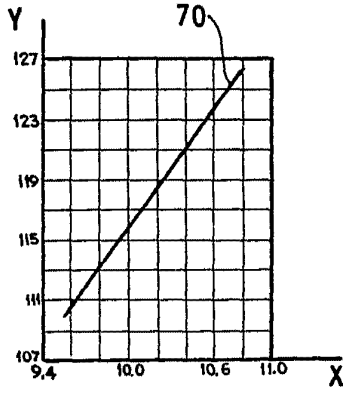


FIG. 3ª



ESCALA VARIABLE

Madrid