





326869

estadounidense 2.564.700 (1.951). Una forma del procedimiento utiliza un reactor que comprende una zona de precombustión dispuesta en posición coaxial de una zona de reacción de diámetro inferior al de la zona de precombustión y en comunicación abierta con ella. Se introducen a elevada velocidad un combustible y un gas que contiene oxígeno libre, en proporciones combustibles, en un túnel en el cual se verifica la combustión. La combustión concluye esencialmente en el túnel y los productos resultantes pasan entonces tangencialmente a la zona de precombustión. En esta zona, los gases calientes entran en forma espiral hasta que la espiral es de diámetro inferior al de la zona de reacción. Luego, los gases calientes siguen un recorrido de forma general helicoidal en la zona de reacción. En la zona de precombustión se introduce exitosamente un reactivo capaz de ser convertido en negro de humo y se hace reaccionar en la zona de reacción por calor que le es comunicado directamente por los gases de combustión. La presente invención es un perfeccionamiento del dicho procedimiento de dicha Patente estadounidense 2.564.700.

La mayor parte del negro de humo producida en la actualidad es empleada como agente de refuerzo de la goma. La parte con mucho mayor del material de goma mezclada que contiene negro de humo está provista específicamente para bandas de rodamiento o para carcasas de neumáticos. El nivel de la especialidad de la mezcla de goma ha avanzado en un grado tal que las propiedades del negro de humo empleado en tales operaciones de mezcla tienen que ser controladas dentro de estrechos límites. Un tal control de todas las propiedades deseadas del negro de humo es a veces difícil de realizar.

Una de las propiedades más importantes de un negro de humo empleado en la composición de goma destinada a ser



326869

usada en la fabricación de neumáticos es llamada corrientemente "estructura". Existe una buena correlación entre la estructura de un negro de humo y el módulo de un producto de goma compuesto con dicho negro de humo. En igualdad de otras propiedades, unos negros de humo de alta estructura producen normalmente una goma de elevado módulo, mientras que unos negros de humo de baja estructura producen normalmente goma de bajo módulo.

Con el término "estructura", tal como se aplica aquí el negro de humo, se entienden unas características de las partículas del negro de humo relacionadas con la floculación de dichas partículas. La estructura es llamada alta cuando hay una fuerte tendencia de las partículas a formar cadenas de partículas. Inversamente, se dice que la estructura es baja cuando hay poca tendencia a formar dichas cadenas. Aun cuando todas las clasificaciones son relativas, los negros de humo del comercio pueden ser clasificados de manera general entre negros de humo de "alta estructura", "estructura normal" y "baja estructura".

Los negros de humo de horno de elevadas características de estructura ofrecen varias ventajas en la composición de la goma. Por ejemplo, son "fáciles de tratar", es decir que son mezclados fácilmente en la goma. Otra ventaja es la de que la goma mezclada con negros de humo de alta estructura poseen propiedades superiores de extrusión. Para muchas de las aplicaciones en las que se prefieren negros de horno de alta estructura, sería deseable tener negros de humo de estructura superior a la que puede ser producida normalmente por los procedimientos de horno.

Recientemente, se han preparado negros de humo de horno de una estructura relativamente baja para negros hechos por un procedimiento de horno incorporando ciertas adiciones



75 al material de hidrocarburo alimentado antes de su introducción en la zona formadora de negro de humo. Estos hollines, o negro de humo, en algunos casos, han demostrado ser útiles en aplicaciones antes servidas por negros de túnel, por ejemplo, para reforzar productos de goma natural y en aplicaciones específicas, como por ejemplo las de neumáticos, silenciosos y de pisada blanda. Estos negros son llamados a menudo

80 negros de horno de "estructura baja", aun cuando sus valores de estructura o de absorción de aceite caen en el campo de los negros llamados generalmente de estructura "normal", o en el campo entre la estructura "normal" y la "alta" porque sus valores de absorción de aceite son inferiores a los normales para negros producidos por un procedimiento de horno. Así,

85 para varias aplicaciones, es deseable poder obtener negros de humo de horno de una estructura relativamente baja para un negro de humo hecho por un procedimiento de horno.

Así, sería deseable disponer de un procedimiento

90 para la obtención de negro de humo de horno en el cual la estructura del producto negro de humo pudieran ser controlada y/o variada para satisfacer las demandas del mercado. La presente invención crea tal procedimiento. En la práctica de la presente invención, según una forma de realización de la misma,

95 se produce, partiendo de un determinado material de hidrocarburo alimentado, un producto de negro de humo de horno caracterizado por características de estructura aumentadas o más elevadas, es decir características de estructura más elevadas que las que se esperarían normalmente de un negro de humo de horno producido con dicho material. Según otra forma de

100 realización de la invención, se produce, partiendo de un determinado material alimentado, un producto de negro de humo caracterizado por características menores o más bajas de es-



326869

105 estructura, es decir que dicho producto negro de humo está  
caracterizado por propiedades de estructura inferiores a  
las que se esperarían normalmente de un negro de humo de  
horno producido con tal material alimentado.

110 Según la presente invención, se crea un proce-  
dimiento para la producción de negro de humo de horno en  
el cual : se introducen un combustible y un gas que con-  
tiene oxígeno libre en cuando menos una primera zona de  
combustión que comunica tangencialmente con una segunda  
zona de combustión generalmente cilíndrica, que tiene un  
115 diámetro superior a su longitud; dicho combustible es que-  
mado de manera esencialmente completa en dicha primera zo-  
na y la mezcla de combustión resultante es conducida a di-  
cha segunda zona para establecer en ella una masa rotato-  
ria de gases calientes de combustión; dichos gases de com-  
bustión entran en espiral hacia el eje longitudinal de di-  
120 cha segunda zona y, al girar así, entran en una tercera  
zona, alineada axialmente, de una longitud superior a su  
diámetro y de un diámetro inferior al diámetro de dicha  
segunda zona, por lo cual se establece a lo largo de la  
pared interior de dicha tercera zona un movimiento heli-  
125 coidal de dichos gases de combustión; a través de dicha se-  
gunda zona, a lo largo de su eje y axialmente en dicha terce-  
ra zona, se conduce una corriente de alimentación de mate-  
rial de hidrocarburo; dicho producto de negro de humo es  
formado en dichas segunda y tercera zonas por la descom-  
130 posición de dicho material; y dicho producto de negro de  
humo es recuperado del efluente gaseoso procedente de di-  
cha tercera zona, comprendiendo el perfeccionamiento : la  
introducción de una parte cuando menos de dicho material  
alimentado a dicha primera zona más abajo del punto de in-



135

roducción de dicho combustible y gas que contiene oxígeno libre, y la conducción de la misma con dicha mezcla de combustión a dicha segunda zona y a mezclarse con dicha masa rotatoria de gases calientes de combustión; y el control de las características de estructura de dicho producto de negro de humo mediante el control de la cantidad de dicha parte de material de alimentación así introducida.

140

145

Se notará que, en la práctica de la presente invención, cuando menos una parte del material de hidrocarburo o reactivo a partir del cual tiene que ser producido el negro de humo es introducida en una primera zona de combustión que comunica tangencialmente con una segunda zona de combustión. Dicha segunda zona de combustión ha sido llamada en la especialidad anterior "zona de precombustión". Dicha primera zona de combustión es un túnel de entrada que comunica tangencialmente con dicha zona de precombustión y en la cual, en la especialidad anterior, se introducían solamente combustible y un gas que contenía oxígeno libre. En la práctica de la invención, la cantidad de material de hidrocarburo introducida en dicha primera zona de combustión será generalmente una cantidad comprendida entre 10 y 100 volúmenes por ciento del material de hidrocarburo total alimentado al horno. De desearse un aumento de las características de estructura del producto de negro de humo, será corrientemente necesario introducir en dicha primera zona, cuando menos un 30 y preferiblemente un 35 por ciento en volumen aproximadamente de dicho material de hidrocarburo alimentado. La introducción de un 100 por ciento en volumen del material de hidrocarburo alimentado a dicha primera zona produce un negro de humo que tiene características de estructura más altas que el negro de humo producido cuando sólo se introduce en dicha primera zona de combustión una parte

145

150

155

160



del material de hidrocarburo. En un reactor donde estén pre-  
vistas dos de dichas primeras zonas de combustión que comuni-  
can tangencialmente con dicha segunda zona de combustión,  
por ejemplo en lados opuestos de dicha zona de combustión,  
165 el material de hidrocarburo alimentado puede ser introducido  
en cantidades iguales en dichas dos zonas de combustión. Sin  
embargo, se ha comprobado que se obtiene el mayor aumento de  
estructura cuando todo el material de hidrocarburo es intro-  
ducido en dichas dos primeras zonas de combustión en cantida-  
des desiguales, es decir, una parte mayor en una de dichas  
170 primeras zonas de combustión y una parte menor en la otra de  
dichas primeras zonas de combustión.

La figura 1ª, es una ilustración esquemática, par-  
cialmente en sección transversal, de un tipo de horno para  
175 negro de humo que puede ser empleado en la práctica de la in-  
vención.

La figura 2ª, es una sección transversal tomada por  
la líneas 2-2 de la figura 1ª.

La figura 3ª, es una vista, parcialmente en sección  
180 transversal, que ilustra un detalle del aparato de la figura 2ª.

La figura 4ª, es un diagrama de tratamiento que  
ilustra ulteriormente la invención.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, donde se han em-  
pleado las mismas referencias para indicar elementos iguales,  
185 se explicará más detalladamente la invención. La figura 1ª  
ilustra en forma esquemática la estructura y la forma generales  
de un tipo de horno para negro de humo de tipo actualmente  
preferido, indicado de manera general con la referencia (10),  
que puede ser empleado en la práctica de la invención. En la  
190 figura 1ª se muestra una sección de reacción (11) provista de  
un revestimiento (12) de material altamente refractario, como  
por ejemplo de silimanita, alúmina u otro material refracta-



195

200

205

210

215

220

rio adecuado para este fin. Una envoltura de acero (14), que contiene material aislante (16), rodea dicho revestimiento refractario (12). En el extremo de entrada del horno hay una corta sección (18) de un diámetro superior a su longitud y considerablemente más grande que el diámetro de la sección de reacción (11). Dicha sección (18) de mayor diámetro, es esencialmente una cámara de combustión donde se lleva a cabo la combustión de una mezcla de un combustible, como por ejemplo gas natural, y de un gas que contiene oxígeno libre, como por ejemplo aire. El combustible empleado en la formación de dicha mezcla combustible puede ser cualquier combustible adecuado, líquido, sólido o gaseoso. Hablando en general, se prefiere un combustible gaseoso como, por ejemplo, gas natural. Los combustibles que siguen en preferencia son los aceites de hidrocarburo líquido. El gas que contiene oxígeno libre es corrientemente aire, pero puede ser esencialmente oxígeno puro u otros gases diluidos con oxígeno esencialmente puro.

Durante el funcionamiento de dicho horno según la técnica anterior, dicha mezcla combustible es introducida mediante un quemador clásico (no representado) en cuando menos un tubo de entrada en el túnel (20 o 20'), dispuesto con respecto a la cámara de combustión (18) en una posición tal que los gases formados en dicho túnel (20 o 20'), entran en dicha cámara de combustión (18) en una dirección tangencial a la pared cilíndrica de la misma. Para introducir la mezcla combustible en el túnel de entrada (20 o 20'), puede emplearse cualquier medio adecuado, por ejemplo el indicado en la Patente estadounidense 2.780.529. Como se explicará más adelante, el grupo de quemador y de entrada de alimentación de hidrocarburo ilustrado en las figuras 1ª y 2ª no constituye parte alguna de la especialidad anterior. La combustión de dicha mezcla combustible es iniciada y concluida esencialmente en la



225 entrada (20 y/o 20<sup>o</sup>). Cualquier parte de dicha mezcla que no sea quemada en dicho túnel (20 y/o 20<sup>o</sup>) es quemada a lo largo de la periferia de la cámara de combustión (18). Al continuar la inyección de la mezcla combustible en el túnel de entrada (20 y/o 20<sup>o</sup>), la mezcla de combustión resultante (llama y productos de combustión) que sale del mismo entra en la cámara de combustión (18) y sigue un recorrido en espiral al rededor de la misma hacia el eje de dicha cámara de combustión (18). Cuando la espiral resulta menor que el diámetro de la sección de reacción (11), la corriente gaseosa pasa de la forma espiral a una forma helicoidal y en esta última forma entra en dicha sección de reacción (11). Un aceite de hidrocarburo reactivo, procedente de una fuente no representada, es hecho pasar corrientemente por un precalentador, que tampoco se representa, y por fin pasa por dicho conducto (22) dispuesto axialmente, de modo que el hidrocarburo alimentado introducido por él será conducido a lo largo del eje de dicha cámara de combustión (18), pasará por ella y entrará en el centro de dicha sección de reacción (11). La formación de negro de humo empieza en la cámara (18), concluye en la sección de reacción (11) y pasa de ella, en suspensión en gases de combustión, al equipo de recuperación de negro de humo (no representado). Sin embargo, antes de dejar la sección de reacción (11), la mezcla de reacción (humo) es enfriada rápidamente a una temperatura inferior a aquella a la cual se verifica la formación de negro de humo. Este enfriamiento es realizado de manera conocida mediante agua introducida por conductos (15 o 17) que, aquí, están representados esquemáticamente, pero que, de manera conocida, entran en la sección de reacción (11). Dicha formación de negro de humo se verifica por una descomposición pirolítica y/o una combustión parcial del material de hidrocarburo alimentado en las condiciones de pro-

230

235

240

245

250

255



ducción de negro de humo que existen en dicha cámara (18) y sección de reacción (11).

260 Alrededor de dicho conducto de alimentación (22) hay un conducto más grande (24), llamado "camisa de aire" en la especialidad anterior. Una pequeña cantidad de aire es hecha pasar por el espacio anular entre los conductos (22 y 24). Este aire no es esencial. Solamente se emplea un aire suficiente para impedir que se deposite hollín sobre la salida del conducto (22) y/o para proteger dichos conductos de la elevada temperatura de la cámara (18).

270 No es esencial que la parte de extremo corriente abajo de la sección de reacción (11) tenga un diámetro constante como se ilustra. De desearse así, la parte de extremo corriente abajo de dicha sección de reacción puede tener un diámetro mayor, para que proporcione un mayor tiempo de permanencia en condiciones de producción de negro de humo sin aumentar indebidamente la longitud de dicha sección de reacción. Por ejemplo, la parte corriente arriba de la sección de reacción (11) puede tener un diámetro interior de 31 cms. y toda longitud conveniente, por ejemplo de hasta 3 a 3,4 m., y la parte corriente abajo de dicha sección de reacción puede tener un diámetro interior de 46 cms. y cualquier longitud adecuada, por ejemplo de hasta 3 a 3,4 m. Como 30 cms. de la parte de 46 cms. de diámetro interior equivalen a 68,5 cms. de la parte de 31 cms., en lo que se refiere al volumen, es evidente que puede ser variada la longitud total. La cámara de combustión (18) puede tener una longitud de 30,5 cms. y un diámetro de 94 cms. Las dimensiones anteriores no son críticas y se dan meramente a título de ejemplo y cualquiera de las dimensiones y todas ellas pueden ser variables en la práctica de la invención. Sin embargo, al emplear un tipo de horno de pre-combustión como el ilustrado en la figura 19, la cámara de com-

275

280

285



326869

290      combustión (18) debería tener un diámetro superior al de la sección de reacción (11). Ulteriores detalles referentes a la estructura y al funcionamiento de dicho horno pueden hallarse en dicha Patente estadounidense 2.564.700.

295      Con referencia ahora a las figuras 2ª y 3ª, se ve en ellas en detalle una forma de grupo de quemador y de entrada de material de hidrocarburo según la invención y que puede ser empleado en la práctica de la invención. Debe quedar entendido que, aun cuando el horno está ilustrado como provisto de dos entradas o túneles tangenciales (20 y 20\*), está dentro del alcance de la invención el que dicho horno  
300      esté provisto de una sola entrada o túnel tangencial. Tales túneles tangenciales (20 y 20\*) están dispuestos uno enfrente de otro y cada uno de ellos comunica tangencialmente con la cámara de combustión (18) en zona opuesta de su periferia. Dentro de cada uno de dichos túneles (20 y 20\*) hay un grupo  
305      de quemador y de entrada de material de hidrocarburo según la invención. Como se ilustra aquí, dicho grupo comprende una entrada de aire o conducto exterior, ilustrado aquí como constituido por dos secciones (30 y 30\*). Dispuesto entre la pared exterior de dicha sección (30\*) y la pared del túnel (20), hay  
310      un manguito (32), representado aquí como de metal, pero que en algunos casos puede ser preferiblemente de un material cerámico. Como se muestra, el extremo de salida de dicho conducto exterior (30, 30\*) entra en el túnel (20) y el extremo de entrada de dicho conducto exterior comunica con una fuente de  
315      suministro de aire. Un casquillo de brida (34), que lleva un manguito (36) sujeto a su cara corriente abajo, está dispuesto entre dichas secciones (30 y 30\*) de dicho conducto exterior. Un orificio (38) está previsto en el extremo corriente abajo de dicho manguito (36).

320

Un primer conducto interior (40) se encuentra dis-



325 puesto longitudinalmente dentro de dicho conducto exterior en una parte cuando menos de su longitud, y el extremo de salida de dicho conducto interior (40) se extiende más allá del extremo de salida de dicho conducto exterior, por ejemplo la sección (30'). Como se muestra aquí, el extremo de entrada de dicho primer conducto interior (40) atraviesa una pared de (30) de dicho conducto exterior y un prensaestopas (42) que posee medios que permiten mover longitudinalmente dicho primer conducto (40), cambiando así la posición de su extremo de salida dentro del túnel (20).  
330

Un segundo conducto interior (44) se encuentra dispuesto longitudinalmente dentro de dicho primer conducto interior (40), con su extremo de salida que se extiende más allá del extremo de salida de dicho primer conducto interior (40). Un segundo prensaestopas (46) está montado sobre la parte de extremo de entrada de dicho primer conducto interior (40), y el extremo de entrada de dicho conducto interior (44) se extiende a través del mismo, proporcionando medios para mover longitudinalmente dicho segundo conducto interior (44), y cambiar así la posición de su extremo de salida dentro del túnel (20) y con respecto al extremo de salida de dicho primer conducto (40).  
335  
340

El extremo de salida de dicho primer conducto interior (40) está cerrado por un medio de cierre (48) -véase la figura 3ª-, representado aquí en forma de arandela o elemento anular dispuesto en el extremo de dicho primer conducto interior (40) y entre el mismo y la pared exterior de dicho segundo conducto interior (44). Para cerrar el extremo de salida o corriente abajo de dicho primer conducto interior (40), puede estar previsto cualquier medio adecuado. Una pluralidad de aberturas (50), dispuestas radialmente, está prevista en la circunferencia de la parte de extremo corriente abajo de  
345  
350



355

dicho primer conducto interior (40) adyacente a dicho medio de sierra (48). Una tobera (52) está dispuesta sobre el extremo de salida de dicho segundo conducto interior (44).

360

Cualquier medio adecuado de tobera puede ser empleado en la práctica de la invención. Dicho primer conducto interior (40) está montado dentro del manguito (36) mediante un collar (54) montado flojo, sostenido por la pared interior del manguito (36) por la pluralidad de varillas representadas o por cualquier otro medio adecuado.

365

En la práctica de la presente invención, se hace pasar un gas que contiene oxígeno libre, como por ejemplo aire, desde el conducto (29) por cuando menos un conducto exterior (30, 30'), y un combustible, como por ejemplo gas natural,

370

es hecho pasar del conducto (39) por cuando menos un primer conducto interior (40) y aberturas (50) del extremo corriente abajo del mismo, a la corriente de aire que fluye por cuando menos un manguito (36). Se enciende la mezcla resultante y la llama es una llama turbulenta y no laminar mantenida en la zona turbulenta producida por el orificio (38) y/o el escalón producido por el extremo del manguito (32). La combustión

375

concluye, o concluye esencialmente, antes de que la mezcla de combustión que arde salga del túnel (20 y/o 20') y entre en la zona de combustión (18). Cuando menos una parte del material de hidrocarburo procedente del conducto (22) pasa por el conducto (56) -véase la figura 4a-, entra en cuando menos un segundo conducto interior (44) y es introducida en el túnel (20 y/o 20') mediante la tobera de rociado (52) en un punto

380

corriente abajo con respecto a la entrada de dicho aire y de dicho gas combustible. Cae dentro del alcance de la invención el que los extremos de salida de dichos segundos conductos interiores (44) sean un tubo de extremo abierto. Cuando se emplea un tal tubo de extremo abierto, el material de hidrocarburo debería ser esencialmente en estado de gas o de vapor.

385



Se prefiere emplear una tobera de rociado (52) para introducir más eficazmente el material de hidrocarburo en forma de descarga cónica en la mezcla de gas combustible y aire que arde en dicho túnel (20 y/o 20<sup>\*</sup>). El material de hidrocarburo así introducido es conducido con dicha mezcla de combustión a dicha segunda zona de combustión (18) y en mezcla con la masa en rotación de gases caliente de combustión contenida en ella. La mezcla resultante entra luego en la sección de reacción (11) a modo de corriente de forma general helicoidal.

En la actualidad no se sabe con seguridad si se forma o no negro de humo en dicha primera zona de combustión (túneles 20 y/o 20<sup>\*</sup>). Sin embargo, aun cuando no se quiere limitar la invención con ninguna teoría en cuanto a los mecanismos de reacción, se cree en la actualidad que la formación del negro de humo empieza cuando menos, es decir que dicha fase o fases de formación de dicho negro de humo se verifican en dicha primera zona, y que la formación del negro de humo es probablemente continuada cuando menos en dicha segunda zona de combustión (18), concluyendo probablemente en dicha tercera zona (sección de reacción 11). Así, en el proceso total, dicho negro de humo es formado por descomposición pirolítica y/o combustión parcial del material de hidrocarburo en condiciones de producción de negro de humo en dichas primera, segunda y tercera zonas.

Como se ha dicho anteriormente, el mayor aumento de las características de estructura del negro de humo se obtienen cuando todo el material de hidrocarburo es introducido en las dos primeras zonas de combustión (túneles 20 y 20<sup>\*</sup>) en cantidades desiguales. Así, en una forma de realización de la invención actualmente preferida, de 7,5 a 40 aproximadamente, y preferiblemente de 10 a 20 por ciento en volumen aproxima-

326869

mente de dicho material puede ser introducido en uno de dichos túneles, siendo introducido el resto en el otro túnel.

420

Las tandas de ensayo que se exponen en el ejemplo fueron ejecutadas en un reactor que tenía las características esenciales del reactor ilustrado en las figuras 1ª y 2ª.

425

En el reactor empleado, la sección de combustión tenía un diámetro de 94 cms. y una longitud de 30,5 cms. La sección de reacción (11) tenía un diámetro de 30,5 cms. Los túneles (20 y 20') tenían un diámetro de 30,5 cms. y una longitud de aproximadamente 61 cms. en su lado corto. La salida de la tobera (52) estaba aproximadamente a 8,25 cms. corriente abajo de las aberturas (50), y dichas aberturas (50) estaban aproximadamente 5,1 cms. más abajo que el orificio (38). Las dimensiones anteriores son dadas a solo título de ejemplo y no limitan la invención, y cualquiera de ellas y todas ellas pueden ser modificadas dentro del alcance de la invención.

430

Los aceites de carga utilizados en las distintas tandas tenían las propiedades que se exponen en la Tabla I siguiente:

435

TABLA I

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES ALIMENTADOS

Número de aceite	A	B
Peso específico API	10,8	10,8
440 Destilación en vacío ASTM (Corregida a 760 mm.)		
2% destilado a	20	20
5	238 (1ª caída)	293
10	295	306
445 20	313	314
30	328	324
40	342	339
50	353	349
60	366	359
450 70	378	369
80	399	383
90	424	401
95	464	432
Indice de correlación del Bureau of Mines		
455 % en peso de carbono	90,5	91
Hidrógeno, % en peso	89,2	89,1
	9,5	9,4



326869

EJEMPLO

460 Se hizo una serie de tandas empleando aceite aromático concentrado B como material de hidrocarburo alimentado. Dicho material es un material clásico del comercio, preparado por extracción con dióxido de azufre líquido de aceites de ciclo obtenidos en el cracking de aceites de gas. En la Tabla II siguiente se indican las condiciones de trabajo los rendimientos de negro de humo y los ensayos realizados en los productos de negro de humo. Otra tanda, la tanda número 1, era una tanda de control realizada con aceite aromático concentrado A como material alimentado. En esta tanda de control, no se introdujo tangencialmente por los túneles de entrada (20 y 20°) ninguno de los materiales de hidrocarburos alimentados y la mezcla combustible de aire y gas combustible suministrada a dichos túneles (20) fué introducida por un grupo quemador clásico similar al ilustrado en la Patente estadounidense 2.780.529.

465

470

==...==

## TABLA II

		Numero de tanda									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Carga de aceite

480	Identificación EMCI	A 91 830 0	B 91 757 757	B 91 749 749	B 91 765 296	B 91 761 266	B 91 755 190	B 91 703 703	B 91 685 685	B 91 556 556	B 91 725 725
485	Velocidad total, l/h Velocidad tangencial, total l/h Túnel superior 20', l/h Túnel inferior 20', l/h Velocidad axial, l/h Precal., aceite tang., cc. Precal., aceite axial, cc.	0 0 630 293	379 379 0 274 -	374 374 0 285 -	148 148 470 60 410	133 133 496 60 410	95 95 566 60 410	626 75,8 0 38 -	628 57 0 41 -	500 57 0 41 -	630 95 0 38 -

Condiciones del horno

490	Aire tangencial, m <sup>3</sup> /h x 10 <sup>-3</sup> Gas tangencial, m <sup>3</sup> /h x 10 <sup>-3</sup> Cámara de aire, m <sup>3</sup> /h x 10 <sup>-3</sup>	4,25 0,283 0,113	3,96 0,263 4,0	3,96 0,263 4,0	3,96 0,263 4,0	3,96 0,263 4,0	3,96 0,263 4,0	3,96 0,263 0	3,96 0,263 0	3,96 0,263 0	3,96 0,263 0
-----	---	------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Producto negro de humo

495	Rendimiento, kg/l Fotómetro Área de superficie N <sub>2</sub> , m <sup>2</sup> /g Absorción de aceite, cm <sup>3</sup> /g	0,464 87,5 83,5 1,32	0,474 80 61,8 1,41	0,419 79 62,9 1,42	0,489 95 82,1 1,35	0,484 88 63,6 1,50	0,491 91 62,3 1,47	0,408 96 79,4 1,47	0,408 96 79,4 1,47	0,408 96 79,4 1,47	0,408 96 79,4 1,47
-----	--	-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

\* Tanda de control.



326869



500 Con referencia a la Tabla II anterior, y particularmente a las tandas 1, 2 y 3, se verá que en las tandas 2 y 3, en las que todo el material de hidrocarburo alimentado había sido introducido tangencialmente por los túneles de entrada (20 y 20<sup>a</sup>), el producto negro de humo tenía un valor de absorción de aceite superior (más elevadas características de estructura) que el producto de negro de humo procedente de la tanda núm. 1, en la que todo el material de hidrocarburo alimentado había sido introducido axialmente por el conducto (22), de la manera clásica.

510 En las tandas 4, 5 y 6, una parte del material de hidrocarburo alimentado fué introducida tangencialmente por los túneles de entrada (20 y 20<sup>a</sup>) y el resto fué introducido axialmente por el conducto (22) de la manera clásica. En la tanda núm. 6, en la que sólo un 25% en volumen aproximadamente de dicho material alimentado había sido introducido tangencialmente, el valor de absorción de aceite (estructura) del producto de negro de humo fué inferior al valor de absorción de aceite (estructura) del producto negro de humo producido en la tanda de control núm. 1, en la que todo el material alimentado había sido introducido axialmente por el conducto (22).

515  
520 En las tandas 4 y 5, en las que aproximadamente un 39 y un 35 por ciento en volumen, respectivamente, del material de hidrocarburo alimentado había sido introducido tangencialmente, se obtuvo un ligero aumento del valor de absorción de aceite (estructura) del producto negro de humo, en comparación con el negro de humo producido en la tanda de control núm. 1.

525  
530 En las tandas 7-10 inclusive, todo el material de hidrocarburo alimentado fué introducido tangencialmente por los túneles (20 y 20<sup>a</sup>), como se describe en la presente Memoria, pero una parte de dicho material de alimentación así introducido lo fué en el túnel superior (20<sup>a</sup>), siendo intro-



535

ducido el resto por el túnel de fondo (20). En estas tandas, la distribución del material de hidrocarburo alimentado entre dichos túneles (20 y 20') fué desigual, es decir, que se introdujo una parte mayor por uno de dichos túneles, y una parte menor por el otro de dichos túneles. Comparando dichas tandas 7-10 inclusive con las tandas 2-6 inclusive donde todo el material de hidrocarburo alimentado había sido también introducido por dichos túneles (20 y 20'), pero dividido uniformemente entre ellos, se ve que se obtiene el producto humo de carbón de más alta estructura cuando todo el material de hidrocarburo alimentado es introducido por dichos túneles tangenciales, pero cuando la división entre dichos túneles es desigual.

540

545

Los aceites aromáticos concentrados anteriormente descritos del ejemplo representan un material de alimentación preferido en la actualidad para el uso en la práctica de la invención. Sin embargo, los aceites aromáticos clásicos empleados en la producción de negros de humo de horno pueden comprender aceites distintos de los aceites de extracción producidos por la extracción con dióxido de azufre líquido de aceites de ciclo. Son propiedades típicas de los aceites aromáticos clásicos: campo de temperaturas de ebullición 2.040-538° C.; HCCI, de 75 a 150; y peso API de aproximadamente 0 a 20.

550

555

La invención no tiene que limitarse al uso de los aceites aromáticos concentrados. Otros aceites, como el queroseno, los hidrocarburos del campo de ebullición de la gasolina, las naftas pesadas o ligeras, o los aceites, incluso más pesados que los gas-oils de reciclado pueden ser empleados. Pueden usarse tales materiales de hidrocarburos como el gas natural, bien gas seco, gas natural húmedo o en bruto tal como sale del pozo de gas, o gas de instalación de extracción de gasolina o de residuo de refinería. Además, pueden usarse

560



565

como carga hidrocarburos más pesados que dichos gases, como por ejemplo butano, pentano o similares. En sentido lato, casi cualquier hidrocarburo puede ser utilizado para la alimentación del presente procedimiento. Sin embargo, se prefieren los hidrocarburos normalmente líquidos y más todavía los hidrocarburos aromáticos normalmente líquidos debido a los más altos rendimientos obtenidos de ellos. La alimentación puede ser inyectada en forma de líquido por una tobera de rociado o de atomización, o bien puede ser inyectada en forma de vapor. Los hidrocarburos procedentes de otras fuentes distintas del petróleo son asimismo convenientes, ya que por ejemplo pueden emplearse el gas de carbón de baja temperatura, los destilados de alquitrán de carbón y los gases y destilados de pizarras. La mayoría de estos materiales puede contener cualquier clase de compuesto de hidrocarburo, como por ejemplo hidrocarburos saturados o sin saturar, las parafinas, las olefinas, los aromáticos, los naftalenos o cualesquiera otros que puedan llegar a ser disponibles.

570

575

580

El índice de correlación ENCI a que se ha hecho referencia es un índice de correlación creado por el U.S. Bureau of Mines y se emplea para indicar la aromaticidad de un aceite; un índice numérico más elevado indica un aceite más aromático. El índice es calculado partiendo de la fórmula

585

$$C.I. = \frac{48640}{K} + 473.7G - 456.8$$

donde :

590

- C.I. = índice de correlación del Bureau of Mines,
- K = punto medio de ebullición (° K)
- G = peso específico a 60° F./60° F.

Se mide la absorción de aceite añadiendo aceite, algunas gotas a la vez, a una muestra de un gramo de negro de



595

humo sobre una piedra de mezclado o una placa de vidrio. Después de cada adición, se mezcla bien el aceite con una espátula, empleando una presión moderada. Se forman pequeñas pelotas que aumentan de tamaño a medida que se añade más aceite. Se alcanza el punto final, al que se llega con una gota de aceite a la vez, cuando se ha formado una sola bola de pasta firme. Se anotan los resultados como  $\text{cm}^3$  de aceite por gramo de negro de humo, o se convierten en unidades de volumen de aceite cada 100 unidades de peso de hollín.

600

605

El ensayo con fotelómetro es una medición del contenido de alquitrán del negro de humo. Más detalles referentes a este ensayo pueden verse en la Patente estadounidense 3.009.784 concedida a Krejci.

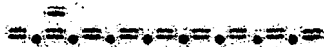
610

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.

615

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 pudiere aconsejar la práctica.



NOTA

620

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, sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

625

630

635

640

1). Procedimiento y aparato para la producción de negro de humo, mediante la introducción de una mezcla de combustible y de comburente en cuando menos una entrada de una zona de combustión; el comienzo de la combustión de dicha mezcla en dicha entrada; la introducción tangencial de la mezcla resultante en una zona de combustión de forma general cilíndrica y luego en una zona de reacción de forma general cilíndrica coaxial y contigua a dicha zona de combustión y en comunicación abierta con ella, y de un diámetro inferior al de dicha zona de combustión, pasando helicoidalmente la mezcla de gas de combustión a dicha zona de reacción, la introducción de un material de alimentación en dicha zona de combustión para formar con ella negro de humo, y la eliminación del negro de humo de dicha zona de reacción, caracterizado por la introducción de cuando menos una parte de dicho material de alimentación en dicha entrada a la zona de combustión en un punto corriente abajo con respecto al de introducción de dicho oxidante y de dicho combustible.

645

2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que una parte del material de alimentación es introducido axialmente en dicha zona de combustión.

3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) o 2), caracterizado por el hecho de que cuando menos una parte del



650

material de alimentación es introducido en cuando menos dos distintas entradas a la zona de combustión del tipo descrito.

655

4). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 3), caracterizado por el hecho de que de un 10 a un 100% de dicho material de alimentación es introducido en cuando menos una de tales entradas a la zona de combustión y de un 90 a 0% es introducido axialmente en dicha zona de combustión.

660

5). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 4), caracterizado por el hecho de que la estructura del producto negro de humo es controlada mediante el control de la distribución de dicho material de alimentación entre dichas entradas a la zona de combustión y la entrada de introducción axial.

665

6). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 5), caracterizado por el hecho de que todo dicho material de alimentación es introducido en cuando menos una entrada a la zona de combustión del tipo descrito.

670

7). Procedimiento según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de emplearse dos distintas entradas a la zona de combustión y de que el material de alimentación es introducido a velocidades desiguales en dichas entradas.

675

8). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 6), caracterizado por el hecho de que se emplean dos entradas en la zona de combustión y de que el material de alimentación es introducido en dichas entradas a velocidades iguales.

680

9). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 8), caracterizado por el hecho de que dos de dichas entradas a la zona de combustión se abren directa y



tangencialmente en dicha zona de combustión en posiciones diametralmente opuestas en ella.

685

10). Procedimiento, basado en la aplicación de un aparato para la producción de negro de humo, según la reivindicación 1), que comprende una cámara de combustión de forma general cilíndrica, coaxil, contigua y en abierta comunicación con una cámara de reacción de forma general cilíndrica de diámetro inferior al de dicha cámara de combustión, una entrada axial en dicha cámara de combustión, cuando menos una entrada tangencial en dicha cámara de combustión y medios para introducir combustible y comburente en dicha entrada tangencial, comprendiendo dicho aparato medios para introducir material de alimentación de dicha entrada o entradas tangenciales corriente abajo con respecto al punto de introducción de dicho combustible y de dicho comburente.

690

695

700

11). Procedimiento que comprende un aparato según la reivindicación 10), caracterizado por el hecho de que dicho medio para introducir combustible, comburente y material de alimentación en dicha entrada tangencial dispone de un conducto exterior que tiene un extremo de entrada y un extremo de salida, un primer conducto interior que tiene un extremo de entrada y un extremo de salida y dispuesto longitudinalmente dentro de dicho conducto exterior en cuando menos una parte de su longitud, con dicho extremo de salida de dicho primer conducto interior que se extiende más allá de dicho extremo de salida de dicho conducto exterior; un segundo conducto interior que tiene un extremo de entrada y un extremo de salida y dispuesto longitudinalmente dentro de dicho primer conducto interior, extendiéndose dicho extremo de salida de dicho segundo conducto interior más allá de dicho extremo de salida de dicho primer conducto interior; un medio de cierre que cierra dicho extremo de salida de dicho primer conduc

705

710



326869

to interior, y una pluralidad de aberturas periféricas en dicho primer conducto interior, corriente arriba con respecto a dicho medio de cierre y adyacente al mismo.

715

12). Procedimiento que comprende un aparato según la reivindicación 11), caracterizado por el hecho de que dicho extremo de entrada de dicho primer conducto interior se extiende a través de una pared de dicho conducto exterior y a través de un primer medio de prensaestopas montado en la pared de dicho conducto exterior, estando montado un segundo medio de prensaestopas en dicha parte de extremo de entrada de dicho primer conducto interior, extendiéndose dicha parte de extremo de entrada de dicho segundo conducto interior fuera de dicho primer conducto interior a través de dicho segundo medio de prensaestopas.

720

725

13). "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA PRODUCCIÓN DE NEGRO DE HUMO". Con prioridad de la Patente norteamericana núm. 515.140 de fecha 20 de Diciembre de 1.965.

Todo según queda expuesto en la presente Memoria, que consta de veinticinco hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y dos hojas de dibujos que se acompañan.

MADRID, 18 de Mayo de 1.966.

P. A.

P. P.

*Modesto P. P.*  
*Modesto P. P.*

326869



FIG. 1

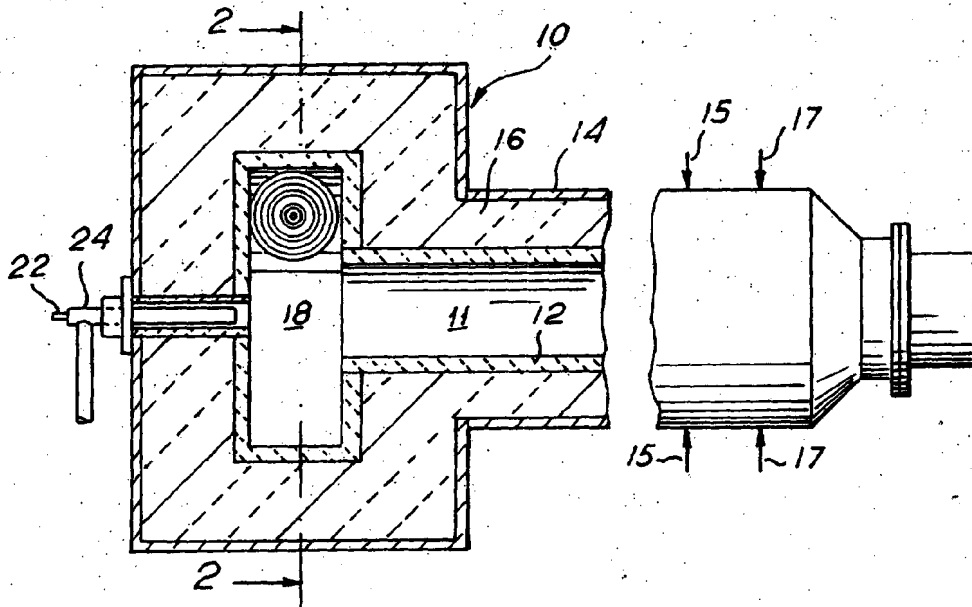
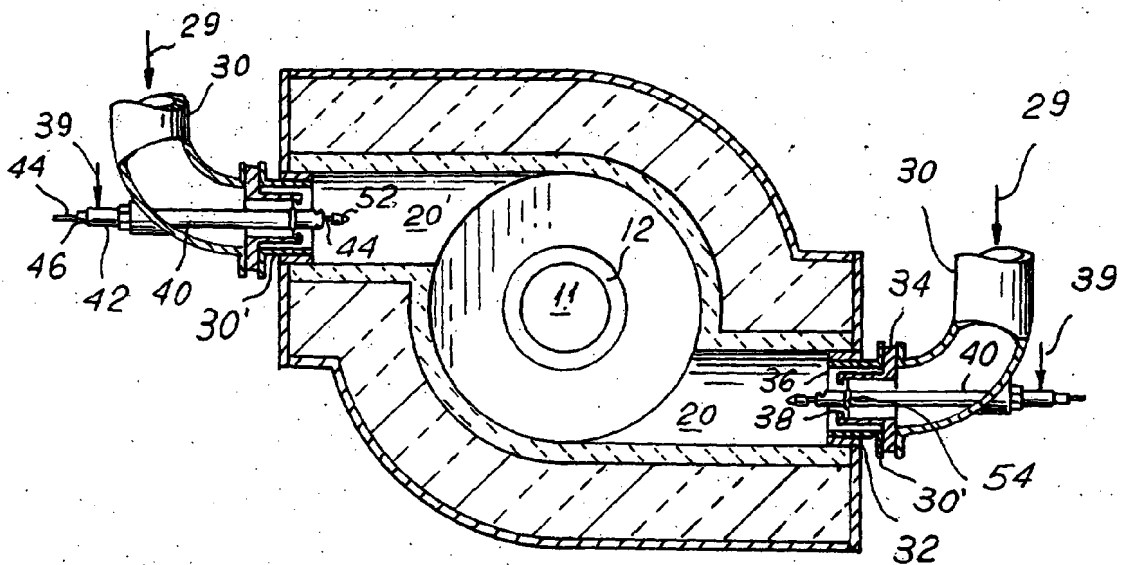


FIG. 2



Madrid. 18 MAY. 1966

Modelo Polo  
P. P.

ESCALA VARIABLE.

326869



FIG. 3.

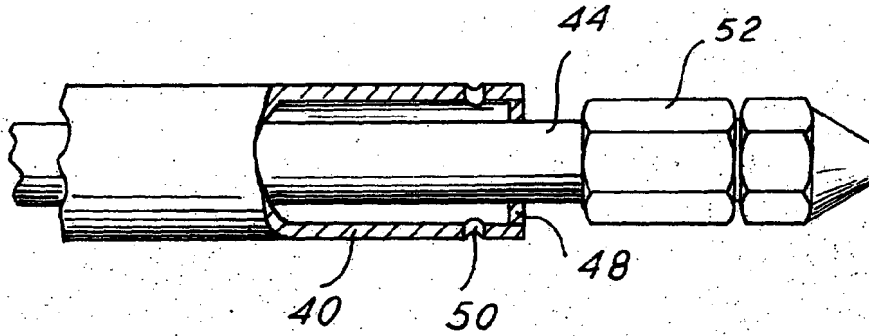
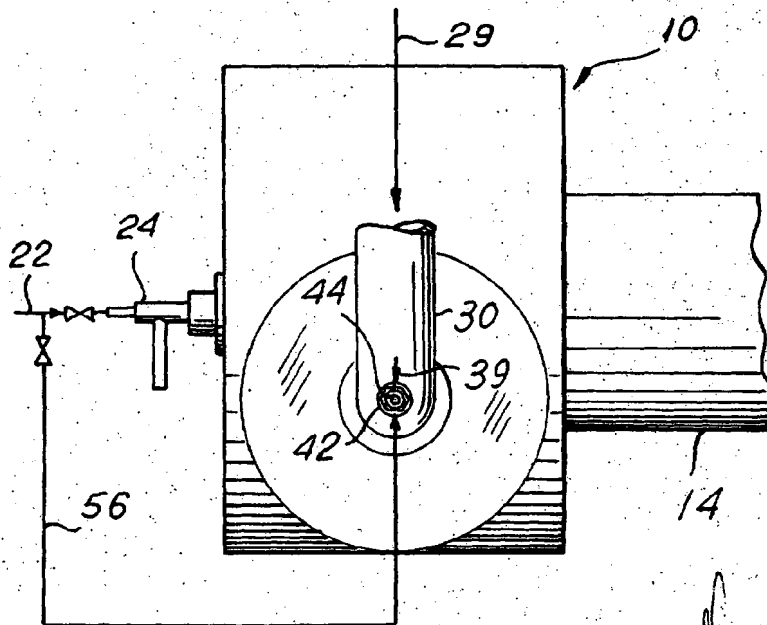


FIG. 4.



Madrid. 18. MAY. 1966

Modesto Polo

P. P.

ESCALA VARIABLE.