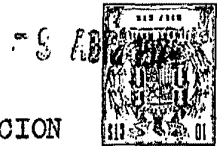


42181



PATENTE DE INVENCIÓN
Order Letter No. 5506
=====

F.C 9-1-76

C10B

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE BRIQUETAS
A PARTIR DE MEZCLAS DE AGLUTINANTE BITUMINOSO
Y CALCINADOS REACTIVOS DE HULLA.

=====

Solicitante: FMC CORPORATION, entidad norteamericana, residente
en 633 Third Avenue, New York, New York 10017,
EE. UU. de A.

=====

5 Esta invención se refiere a la producción de formas
de coque en moldes a partir de coque y aglutinante bitumino-
so, y especialmente a la producción de formas muy reactivas
con buenas propiedades mecánicas, útiles, por ejemplo, en la
producción de hierro en los altos hornos.

En las patentes de los EE.UU, Nos. 3.140.241 y
3.140.242, de Work et al., se describen procesos para obte-
ner briquetas que son útiles como sustitutos del coque de



los hornos con recuperación de subproductos, incluso en los
altos hornos. Según dichas patentes, la hulla triturada se se-
ca y se calienta hasta un mínimo de 121°C y por debajo de las
temperaturas de producción del alquitrán, en presencia de
5 oxígeno, que puede añadirse al gas en el que está suspendida
la hulla (Patente de los EE. UU. 3.140.241) o estar presen-
te en la hulla (Patente de los EE. UU. 3.140.242), para produ-
cir partículas catalizadas de hulla. Estas partículas se calien-
tan entonces por ondas de choque hasta las temperaturas de pro-
10 ducción de alquitrán, típicamente de 260 a 482°C, en un carbo-
nizador de lecho fluidizado o en una serie de ellos, para eli-
minar sustancialmente todos los vapores condensables (alqui-
trán) suspendidos; el coque inferior así producido, libre de
alquitranes, se calienta posteriormente a temperaturas supe-
15 riores, típicamente de 760 a 871°C de temperatura del gas de
salida, para retirar los volátiles no condensables y produ-
cir un calcinado que contiene preferentemente no más de un
3 % de volátiles, pero al menos un 1 % de hidrógeno. El
calcinado se enfría entonces en una atmósfera inerte hasta una
20 temperatura a la que pueda ser manejado en aire. El calcinado
enfriado se mezcla entonces con un aglutinante bituminoso y
se forma en briquetas. El aglutinante se hace preferentemen-
te con el alquitrán producido en el carbonizador, refinando
al aire el alquitrán hasta producir una brea que sea sólida a
25 la temperatura ambiente. Las briquetas se curan entonces en
presencia de oxígeno; ocurre una reacción exotérmica, al pa-
recer entre el oxígeno y la mezcla calcinado-brea, que pro-



duce una amalgamación entre el calcinado y el aglutinante. Unas
temperaturas del aire de 191 a 232°C aproximadamente en el
horno de curado, producen temperaturas de 260 a 288°C en el
interior de las briquetas durante el curado. Las briquetas
5 curadas son entonces coquizadas para reducir los volátiles a
menos de un 3 % aproximadamente.

En la realización de este proceso, uno de los prin-
cipales problemas encontrados está en equilibrar las produc-
ciones de calcinado y de aglutinante para asegurar la obten-
10 ción de briquetas fuertes. Algunas hullas no producen bastante
alquitrán como para formar un aglutinante suficiente, exigien-
do por ello el uso de un aglutinante complementario. En algu-
nos casos, la producción de alquitrán es tan baja que es con-
veniente eliminar totalmente el sistema de recuperación de al-
15 quitrán, y obtener en otro lugar el aglutinante. Esto elimina
el coste de capital del sistema de recuperación del alqui-
trán, y produce el valor de combustible de los vapores de al-
quitrán como un rendimiento de la operación, para compensar
el coste de la compra del aglutinante.

20 El aglutinante comprado a menudo presenta problemas
en su utilización y en la calidad de formación de briquetas.
Pueden utilizarse sin problemas breas de hulla a baja tempera-
tura, así como otros tipos de breas. Pero las breas de bajo
costo y a elevada temperatura que existen comunmente y que se
25 obtienen de los hornos convencionales de coque con recupera-
ción de subproductos, presentan serias dificultades de utili-
zación. Incluso con una elevada proporción entre brea y calci-

40161



5

nado, es al menos difícil y a veces imposible, fabricar briquetas satisfactorias en las máquinas convencionales de briquetar con rodillos; cuando pueden obtenerse las briquetas, las máquinas deben realizar un gran esfuerzo durante el proceso, lo que da lugar a un desgaste excesivo. Por consiguiente, ha sido antieconómico el uso de las breas ordinarias de los hornos de coque con recuperación de subproductos como aglutinante del calcinado reactivo de hulla.

10

Esta invención tiende a proporcionar un medio para utilizar brea de hornos de coque con recuperación de subproductos como aglutinante para formar briquetas con calcinados reactivos por el proceso de las patentes 3.140.241 y 3.140.242 de Work et al.

15

Este objeto se alcanza, de acuerdo con la invención, utilizando calcinado obtenido (1) calentando hulla triturada hasta un mínimo de 121°C y por debajo de las temperaturas de producción de alquitrán en presencia de oxígeno, para producir partículas catalizadas de hulla; (2) calentando por ondas de choque las partículas catalizadas obtenidas hasta las temperaturas de producción de alquitrán, típicamente de 260 a 482°C, en un carbonizador de lecho fluidizado o una serie de ellos, para eliminar sustancialmente todos los vapores condensables suspendidos; (3) calentando a continuación aún más las partículas a temperaturas superiores, típicamente 760 a 871°C de temperatura de salida del gas, para eliminar los volátiles no condensables para producir un calcinado de hulla reactivo que contiene preferentemente no más de

20

25



un 4 % aproximadamente de volátiles, pero al menos un 1 % de hidrógeno; y (4) enfriando el calcinado en una atmósfera inerte hasta una temperatura en la que pueda ser manejado en aire; a continuación se aplica agua al calcinado, con lo que absorbe un mínimo de aproximadamente un 3 % en peso del calcinado hasta el nivel de saturación del calcinado, es decir, el punto en el que el calcinado deja de aceptar más agua (alrededor del 100 % del peso del calcinado). El calcinado puede entonces ponerse en contacto con el agua antes o después de la adición de aglutinante, aunque se prefiere lo primero. Después de mezclar a fondo el calcinado húmedo y el aglutinante, se briquetea la mezcla, obteniéndose briquetas en crudo. Estas últimas se curan en atmósfera que contenga oxígeno para producir briquetas curadas y fuertes que convenientemente se coquizan para reducir los volátiles a menos de un 3 % aproximadamente.

Esta invención se refiere al briqueteado de calcinado de hulla reactivo, hecho con aglutinante bituminoso de acuerdo con las Patentes de los EE. UU. 3.140.241 y 3.140.242. Estos calcinados se producen de la manera descrita en la discusión que se ha expuesto de la técnica anterior. Pueden hacerse con cualquier clase de hulla, desde el lignito a la antracita. Las variaciones específicas en las condiciones de calentamiento se describen de manera completa en las mencionadas patentes.

La producción de briquetas fuertes a partir de estos calcinados exige mezclar el calcinado con aglutinante ..



5 -generalmente de un 12 a un 25 % del peso total de la briqueta - para producir una mezcla que se comprime en briquetas en crudo en una máquina de formar briquetas, generalmente máquinas de formar briquetas por rodillo. Estas briquetas en
10 crudo deben ser lo suficientemente fuertes como para que puedan ser alimentadas a los hornos de curado, donde se calientan en presencia de oxígeno haciendo que ocurra una reacción entre el calcinado reactivo y el aglutinante, produciendo un material homogéneo. Típicamente, la temperatura del gas es suficientemente elevada como para producir una reacción
15 exotérmica que lleva el interior de las briquetas a unos 260-288°C (con un máximo de aproximadamente 1.302°C); las briquetas curadas pueden ser utilizadas tal como están, o bien coquizarse para reducir los volátiles para hacerlas más satisfactorias para uso en los altos hornos.

20 Como se ha indicado anteriormente en la exposición de los procesos descritos en las patentes 3.140.241 y 3,140.242 de Work et al., aunque el aglutinante se produce preferentemente en el proceso, algunas hullas no producen una cantidad suficiente de aglutinante como para que puedan obtenerse buenas briquetas con el calcinado reactivo, por lo que debe adquirirse un aglutinante de suplemento; en algunos casos, el equilibrio es tan pobre que es económicamente preferible eliminar el sistema de recuperación del alquitrán de la instalación y adquirir todo el aglutinante. Hasta ahora, no había
25 sido práctico utilizar las económicas breas de hornos de coque con recuperación de subproductos disponibles como único



aglutinante.

La adsorción de un 3 % o más de agua en el calcinado reactivo, antes de mezclarlo con aglutinante, abre la posibilidad de producir mezclas de calcinado y breas de los hornos de coque con recuperación de subproductos, que pueden formarse en briquetas sin dificultad en las máquinas productoras de briquetas por rodillos. No se sabe como actúa el agua, pero mientras que una mezcla que no tiene agua suficiente adsorbida en el calcinado hace trabajar forzosamente la máquina o simplemente no forma las briquetas, otras mezclas idénticas excepto con agua adsorbida trabajan suavemente produciendo buenas briquetas en crudo que se curan y coquizan hasta alcanzar productos finales aceptables.

Para obtener estos resultados mejorados se necesita alrededor de un 3 % del agua adsorbida; se obtienen buenos resultados con hasta un 50 % en peso del calcinado aproximadamente. Los calcinados típicos pueden adsorber aproximadamente su propio peso de agua. Cerca y por encima del límite de adsorción, el agua en exceso se separará durante la operación de la mezcla con el aglutinante, o bien será obligada a salir en la prensa de formar las briquetas. Esta agua no hace que deba suspenderse el proceso, pero es un estorbo, por lo que es conveniente evitar el exceso de agua.

Pueden utilizarse breas de los hornos de coque con recuperación de subproductos con una amplia gama de temperaturas de reblandecimiento. Se prefieren las breas de hornos de coque con recuperación de subproductos, comunmente dispo-

107



nibles, con temperaturas de reblandecimiento de 35 a 100°C aproximadamente.

5 Los ejemplos siguientes se dan para ilustrar mejor la presente invención. Todas las proporciones en los ejemplos y a lo largo de la memoria son en peso, a menos que se indique de otro modo. Los tamaños de malla son de la serie Tyler.

Ejemplo 1

10 Siguiendo el procedimiento de pirólisis de la hulla expuesto en la Patente de los EE.UU. 3.140.241 de Work et al., se tritura una hulla muy aglomerativa, con un 27 % de volátiles, y con un botón de coque de 6 a 7 (ASTM D 720-19), en un molino de martillos para producir unas partículas de hulla triturada todas las cuales pasan sustancialmente por un tamiz de malla nº 8 (2,38 mm) y al menos un 95 % de las cuales
15 quede retenido en un tamiz de malla nº 325 (44 micras). Las partículas de hulla triturada se calientan entonces en una serie de tres etapas de lecho fluidizado en las condiciones siguientes:

20	Duración total del tratamiento, horas	48
	Total de hulla seca alimentada	1900,6 kg
	<u>Fase de catalización</u>	
	Diámetro interior del catalizador	24,4 cm
	Temperatura del lecho fluidizado	427°C
25	Tiempo de permanencia, minutos	26
	Medio de fluidización:	
	Velocidad superficial	2,29 cm/seg



	Composición, tanto por ciento en volumen:	
	Oxígeno	11,5
	Nitrógeno	88,5
	Vapor	Ninguno
5	<u>Fase de carbonización</u>	
	Diámetro interior del carbonizador	20,32 cm
	Temperatura del lecho fluidizado	510°C
	Tiempo de permanencia, minutos	13
	Velocidad superficial	3,05 cm/seg.
10	Composición, tanto por ciento en volumen:	
	Oxígeno	8,5
	Nitrógeno	31,9
	Vapor	59,6
	<u>Fase de calcinación</u>	
15	Diámetro interior del calcinador	20,32 cm
	Temperatura del lecho fluidizado	871°C
	Tiempo de permanencia, minutos	18
	Medio de fluidización:	
	Velocidad superficial	3,81 cm/seg.
20	Composición, tanto por ciento en volumen:	
	Oxígeno	21,0
	Nitrógeno	79,0

El calcinado se enfria en un lecho fluidizado utilizando nitrógeno como medio de fluidización. El calcinado enfriado se almacena en recipientes sellados hasta que está preparado para su uso.

Las briquetas calcinadas se aglutinan bien con breas

423 107



hechas por carbonización a baja temperatura de la hulla. No obstante, cuando se utiliza como único aglutinante una brea de horno de coque de recuperación de subproductos, los resultados no son buenos; una mezcla típica de un 85 % de calcinado y un 15 % de aglutinante (brea de horno de coque con recuperación de subproductos con 57°C de temperatura de reblandecimiento), se mezcla sin ningún problema, pero cuando se alimenta la mezcla a una prensa normal de formar briquetas por rodillos, con 1.428,7 kg por cm lineal de fuerza de separación de los rodillos, no se forman las briquetas. Añadiendo aglutinante, con un 80 % de calcinado y un 20 % de aglutinante en la mezcla, tampoco se producen las briquetas, ... la máquina se deforma excesivamente en los intentos.

Se repite el procedimiento pero con un 10 % de agua adsorbida en el calcinado, y se mezcla en la proporción de 38,56 kg (en seco) de calcinado por 6,8 kg del mismo aglutinante de brea de horno de coque con recuperación de subproductos. Las briquetas con esta mezcla se forman sin problemas en la misma máquina, con una presión razonable de separación de los rodillos. Las briquetas en crudo se curan a 216-221°C de temperatura atmosférica, en una atmósfera de un 19 % de oxígeno durante 120 minutos, y a continuación se coquizan durante 20 a 30 minutos a 888-904°C. Se obtienen unas excelentes briquetas elipsoidales de 3,81 x 3,81 x 2,54 cm, con una resistencia al aplastamiento de 612,36 kg.

Las cantidades de agua adsorbida se reducen al 5 % el 3 % y al 2 %. Al 5 %, la máquina funciona satisfactoria-



mente, y produce buenas briquetas; al 3 % los resultados son todavía bastante buenos, pero la máquina muestra síntomas de esfuerzo; al 2 %, se producen briquetas, pero la máquina se deforma excesivamente.

5 Ejemplo 2

Se obtienen resultados similares utilizando calcinado de otrashullas, tales como (1) una hulla B sub-bituminosa con 43 % de volátiles y con botón de coque cero, y (2) una hulla de bajo valor aglomerativo con 33 % de volátiles y con un botón de coque de 1 a 1,5

10 Tal como aquí deben entenderse, las temperaturas de reblandecimiento del aglutinante son Ting and Ball (De anillo y bola) (ASTM D 36-11).

N O T A

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar

20 que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con el nº 349.294 de 9 de abril de 1973; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita

25 ta Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE BRIQUETAS A PARTIR DE MEZCLAS DE AGLUTINANTE BITUMINOSO Y CALCINADOS REACTIVOS DE HULLA; caracterizándose por lo siguiente:

43181



1.- Procedimiento para la producción de briquetas a partir de mezclas de aglutinante bituminoso y calcinados reactivos de hulla, producidos (1) tratando hulla triturada hasta un mínimo de 121°C y por debajo de las temperaturas de producción de alquitrán en presencia de oxígeno para producir partículas catalizadas de hulla; (2) calentando por ondas de choque las partículas catalizadas hasta las temperaturas productoras de alquitrán, típicamente 260-482°C en un carbonizador de lecho fluidizado o una serie de ellos, para eliminar sustancialmente todos los vapores condensables suspendidos; (3) calentando a continuación las partículas a temperaturas superiores, típicamente 760-871°C de temperatura de salida de los gases, para eliminar los volátiles no condensables, para producir un calcinado de hulla reactiva que contiene preferentemente no más de un 3 % de volátiles, pero al menos un 1 % de hidrógeno; y (4) enfriando el calcinado en una atmósfera inerte hasta una temperatura a la que pueda manejarse al aire; y en donde el calcinado y el aglutinante bituminoso se mezclan en una mezcla compresible, la mezcla se dispone en briquetas en crudo, y las briquetas en crudo se curan en una atmósfera conteniendo oxígeno para producir briquetas curadas y fuertes que puedan ser coquizadas para obtener briquetas con un contenido en volátiles de menos del 3 %; caracterizado porque comprende aplicar agua al calcinado con lo que adsorbe un mínimo del 3 % del peso del calcinado hasta el nivel de saturación del calcinado, utilizándose como aglutinante una

