

20 JUL. 1978



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES	11	465590	10	A1
	21			
	22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

90 PRIORIDADES:		
91 NUMERO	92 FECHA	93 PAIS
756.161	3 de Enero de 1977	U.S.A.
97 FECHA DE PUBLICIDAD	95 CLASIFICACION INTERNACIONAL	98 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C10B	
94 TITULO DE LA INVENCION		
"SISTEMA DE MANIPULACION DE MATERIAL".		
96 SOLICITANTE (S)		
MARATHON OIL COMPANY		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
539 South Main Street FINDLAY, OHIO 45840 (U.S.A.)		
99 INVENTOR (ES)		
LaVaun S. Merrill, Jr., norteamericano		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO		S/Ref.: 750053-A-Spn N/Ref.: O.G. 33432/ P.P.

La presente invención se refiere a los sistemas y métodos para desplazar material, y especialmente a tales sistemas y métodos para desplazar material durante procesos termolíticos en una solera giratoria. Más específicamente, se refiere a los métodos y aparatos para alimentar; conducir y descargar el coque durante una operación de calcinación.

Los sistemas de horno que utilizan el movimiento giratorio relativo entre una solera y los rables han sido usados durante largo tiempo para calentar y calcinar material. Tales sistemas incluyen normalmente, por ejemplo, una cámara de calentamiento que presenta un techo y paredes laterales cilíndricas, una solera circular, un sistema de rables, un mecanismo para impartir un movimiento giratorio relativo entre los rables y la solera, medios apropiados para la admisión del material a tratar dentro del horno, y otros medios para descargar del horno el material tratado. Los sistemas de rables incluían usualmente una pluralidad de rables soportados encima del piso de la solera y extendiéndose en la proximidad del mismo para coger y avanzar los materiales que se encuentran sobre dicho piso desde el área de entrada hasta el punto de descarga en respuesta al movimiento giratorio relativo entre el piso de la solera y los rables. El movimiento puede ser proporcionado bien sea por rotación del piso de la solera mientras permanecen los rables estacionarios, o bien girando los rables mientras se mantiene el piso estacionario. Tales sistemas pueden incluir también orificios para la admisión de gases, y un sistema de evacuación para los subproductos de la combustión y los gases de escape.

- En tales sistemas de solera giratoria de la técnica anterior, el material a tratar ha sido admitido normalmente bien sea en el área próxima al centro del piso de la solera y transportado por los rables al borde periférico de la solera para su descarga, o bien admitido en el área próxima al borde periférico del piso de la solera y transportado por los rables al centro de la solera para su descarga. La calcinación en hornos giratorios ha sido descrita, por ejemplo, en la patente británica número 1.055.857 y en la patente estadounidense nº 3.448.012. La solicitud de patente estadounidense nº 734.077, presentada el 20 de octubre de 1976, y cedida al mismo cesionario que la presente solicitud, describe un sistema en el que el material es recibido radialmente a media distancia tanto del centro como del borde periférico de la solera y en el que se ha previsto un sistema de rables para empujar el material desde el área de depósito tanto hacia el centro como hacia el borde periférico de la solera en respuesta al movimiento giratorio relativo entre la solera y el sistema de rables.
- En la mayor parte de tales sistemas de la técnica anterior, los rables han sido dispuestos generalmente con una cara activa orientada para contactar y desplazar progresivamente el material que se encuentra sobre la solera desde su punto de entrada hacia una o más salidas de descarga.
- La orientación angular de los rables de la técnica anterior no se ha considerado crítica en general. La única preocupación en cuanto a la orientación ha consistido en que la misma sea tal que, durante el movimiento relativo, las caras activas de los rables contacten y desplacen el material a través de la solera en la dirección deseada. Los rables mis

mos han tendido generalmente a ser en forma de placa y de estructura plana. En algunos casos, se ha abombado rables lineales en las caras activas. Generalmente, sus bordes anteriores han sido rectilíneos, aunque la patente estadounidense nº 3.475.286 describe un rable en forma de arado. El ángulo al que se orienta un rable con respecto a una solera o con respecto al flujo del material sobre la solera no ha sido considerado crítico anteriormente. No obstante, la práctica ha parecido favorecer los ángulos de aproximadamente  $\pm 20^\circ$  a  $\pm 45^\circ$  con relación al flujo del material en los bordes tanto anterior como posterior. Sin embargo, los ángulos de ataque y de salida de un solo rable son normalmente diferentes debido a la longitud del rable.

Hay que hacer ocnstar también que en las patentes estadounidenses núms. 319.080, 740.103 y 1.878.581 de la técnica anterior se han descrito sistemas de rables en los que es variable el ángulo de los rables. Se describe también en ellas que el ángulo de los rables afecta al tiempo de permanencia y al movimiento del material. Sin embargo, no describen el ángulo preferido, y específicamente no describen ángulos del orden de aproximadamente  $\pm 2^\circ$  a  $\pm 13^\circ$ .

Ahora, en la práctica de la técnica anterior, en la que los rables están orientados a ángulos convencionales, al avanzar los rables a través del material, los materiales tienden a acumularse tanto frente al borde anterior como alrededor de los lados de cada rable. Esta acumulación del material produce un incremento de la resistencia al desplazamiento de los rables y ocasiona variaciones sustanciales en la altura del material que se encuentra so

bre el piso. En una solera, estas variaciones en altura -  
 ocasionan a su vez un desplazamiento irregular del material  
 a través de la solera. Durante la calcinación del material,  
 tal como el coque, es importante que el material sea calen  
 5. tado completamente y de una manera uniforme. Cuando se dis-  
 tribuye irregularmente el material sobre la solera, el mis-  
 mo no se calienta uniformemente.

Se ha descubierto ahora que la acumulación del -  
 material alrededor de los rables, incluyendo frente al bor  
 10. de anterior, puede ser función de la orientación del borde  
 posterior. Cuando el borde posterior está orientado a un -  
 ángulo superior a  $\pm 13^\circ$  aproximadamente, el material que se  
 encuentra sobre el piso tiende a acumularse frente al bor-  
 de posterior. Durante el movimiento relativo, la acumula-  
 15. ción en el borde posterior genera una acumulación adicio-  
 nal a lo largo de la cara activa del rable, acumulación -  
 que puede extenderse finalmente más allá del borde anterior  
 del rable. Esta acumulación tiende también a extenderse -  
 por detrás del rable adyacente siguiente. Cuando hay una  
 20. serie de rables adyacentes entre si y que tienen sus bor-  
 des posteriores en ángulos mayores de aproximadamente -  
 $\pm 13^\circ$ , se experimenta una gran cantidad de acumulación in-  
 deseable alrededor de los rables. Tal acumulación del ma-  
 terial puede hacerse tan grande que el material puede vol-  
 25. ver radialmente sobre la parte superior de los rables y -  
 puede atravesar la solera demasiado rápidamente para ser -  
 calcinado correctamente.

Teniendo en cuenta lo que precede, el objeto prin-  
 cipal de la presente invención es proporcionar un sistema  
 30. de manipulación de material, especialmente útil en un sis-

tema de solera giratoria, en el que el borde posterior de los rables está orientado a un ángulo crítico, normalmente del orden de aproximadamente  $-2^\circ$  a  $\pm 13^\circ$ , con respecto al flujo del material de tal modo que se reduzca la acumulación de los materiales alrededor de los rables y que el flujo de los materiales a través del piso sea uniforme y constante.

Los objetos que preceden y otros objetos aquí - definidos son alcanzados, generalmente, en un sistema de manipulación de material, en el que el sistema de rables incluye algunos rables que tienen sus bordes posteriores orientados a un ángulo crítico del orden de aproximadamente  $-2^\circ$  y  $-13^\circ$  con respecto al flujo del material. En tal sistema, durante el movimiento giratorio relativo entre el piso y los rables orientados a este ángulo crítico, el material que se encuentra sobre el piso en contacto con los rables orientados críticamente fluye de manera uniforme a través del piso hacia los emplazamientos deseados, tales como las aberturas de descarga, con acumulación reducida alrededor de los rables.

Esta disposición puede ser utilizada con sistemas en los que son cargados los materiales en la proximidad del centro del piso y desplazados hacia el borde periférico, cargados cerca del borde y desplazados hacia el centro, o cargados a media distancia tanto del centro como del borde y desplazados hacia ambos.

Los objetos que preceden y otros objetos, características y ventajas de la invención resultarán evidentes mediante la siguiente descripción más detallada de realizaciones preferidas de la invención, como se ha ilustrado

en los dibujos que se acompaña.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una explicación esquemática de - las relaciones angulares utilizadas en esta solicitud.

5. La figura 2 es una vista en planta esquemática desde arriba de una solera giratoria de acuerdo con la - presente invención.

10. La figura 3 es un alzado tomado a través de la sección central 3-3 de la solera giratoria de acuerdo con la figura 2.

Las figuras 4 y 5 son vistas en planta desde arri- ba que muestran modificaciones de la invención.

#### DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

##### Definición de la orientación angular

15. Para los fines de esta invención, se aplicará la siguiente nomenclatura a la orientación angular de los ele- mentos con respecto a un piso o solera circular. Con refe- rencia a la figura 1, se muestra un círculo 2, que puede - ser considerado como el equivalente geométrico de un piso
20. circular o una solera giratoria. El círculo 2 tiene un cen- tro O y un radio AO. El radio AO puede ser considerado co- mo el equivalente geométrico de un soporte de rables. Para los fines de la descripción, existe rotación relativa en- tre el círculo 2 y el radio AO, como se ha mostrado por la
25. flecha 4, poco más o menos del mismo modo que existe la ro- tación relativa entre una solera y un soporte de rables. - Esta rotación relativa puede ser debida a la rotación del círculo, a la rotación del radio, o a la rotación de ambos.
30. Ahora, por definición, todo segmento de línea BC, perpen- dicular a cualquier radio AO tiene una orientación angular

- de 0°. Igualmente, la línea 6 tiene una orientación de -  
+30°, el elemento 8 tiene una orientación de -30° y los -  
elementos 12 y 14 están orientados a +60° y -60° respecti-  
vamente. Todas las otras orientaciones angulares aquí deba-  
5. tidas están orientadas igualmente con respecto a su inter-  
sección con un radio, siendo una perpendicular a un radio,  
por definición, 0°.

#### El sistema del horno

- Con referencia a las figuras 2 y 3, un horno que  
10. tiene un techo 22, paredes laterales 24 y una solera gira-  
toria 26, define una cámara de calentamiento toroidal 28.  
La solera 26 es generalmente redonda e incluye una abertu-  
ra central 30 y un borde periférico 32. La tolva de alimen-  
tación 34 está dispuesta fuera del horno y está conectada  
15. por medio de un tubo 36 con un conducto de descarga 38 mon-  
tado dentro del horno. El fondo del conducto de descarga -  
38 está dispuesto encima de la solera para suministrar el  
material a la solera para su tratamiento. En esta realiza-  
ción preferida, el conducto de descarga 38 está dispuesto  
20. adyacente a la abertura central 30 de la solera 26. La abe-  
rtura de descarga 42 está prevista en el sistema para permi-  
tir la retirada del material tratado de la solera.

- Una depresión que se extiende radialmente en el  
techo 22 proporciona un pozo de rables 44 en el que se ha  
25. dispuesto el soporte de rables radiales 46. El rable más  
próximo al centro 48, que pende del soporte de rables 46,  
sirve para empujar el material recién alimentado hacia las  
porciones de salida de la solera en respuesta a la ro-  
tación de la misma en la dirección contraria a las agu-  
30. jas del reloj indicada por la flecha en la figura 2. El

- rable más próximo al interior 48 está orientado con su -  
borde posterior a un ángulo convencional de  $-30^\circ$ . Los rables 30 portados por el soporte 46 encima de la solera 26 están orientados con sus bordes posteriores a ángulos críticos de aproximadamente  $-12^\circ$  para desplazar el material con el que se ponen en contacto durante el movimiento giratorio relativo y progresivamente hacia la periferia de la solera. El rable más próximo al exterior 52 está dispuesto para retirar el material de la solera y alimentarlo dentro de la salida de descarga periférica 42. La salida de descarga 42 puede conducir a otras instalaciones de postratamiento, por ejemplo, a una caldera de calentamiento y enfriador conocidos por la técnica anterior, no representados. En general, se mantiene un espacio de aproximadamente 0,5 a 4 pulgadas (1,25 a 10 cm.) entre el fondo de los rables y el lecho de la solera 26. No obstante, el soporte de rables 46 es ajustable, permitiendo de este modo el ajuste y la variación de la penetración vertical de los rables en el lecho del material en tratamiento. -
20. Otros detalles adicionales del sistema y su funcionamiento con el material a tratar son expuestos a continuación.

#### Funcionamiento del sistema

- Haciendo referencia nuevamente a las figuras 2 y 3, se va a describir ahora con detalle el funcionamiento de un sistema de horno en la calcinación del coque, - por ejemplo. Este sistema de horno es precalentado por - medios conocidos en la especialidad, no mostrados, a una temperatura del orden de aproximadamente  $450$  a  $1800^\circ$  C, y preferiblemente de  $1000$  a  $1550^\circ$  C aproximadamente. La rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj es

iniciada en la solera 26 por medios conocidos en la especialidad, igualmente no representados. El calentamiento - apropiado, el aparato de arrastre en rotación y otros detalles de la solera son descritos, por ejemplo, en la patente estadounidense nº 3.612.497, y son incorporados - aquí como referencia. El coque de petróleo retardado a - tratar que tiene un tamaño de partículas medio de aproximadamente 0,50 pulgada (1,28 cm.) y un tamaño de partículas máximo de aproximadamente 2 pulgadas (5,8 cm.) es alimentado desde la tolva 34 a través del tubo 36 dentro del conducto de alimentación 38. El conducto de alimentación 38 es ajustado de tal modo que su extremo inferior se encuentre aproximadamente entre 6 y 8 pulgadas (15,2 a - 20,1 cm.) por encima de la solera giratoria 26 para proporcionar una banda circunferencial de coque, (no mostrada), sobre la solera alrededor de su abertura central 30. En la estructura mostrada en las figuras 2 y 3, el rable más próximo al interior 48 se encuentra inmediatamente - aguas arriba del conducto 38. Después de efectuar una vuelta casi completa, el coque depositado desde el conducto - 38 se pone en contacto y comienza entonces a acumularse contra la cara anterior o activa del rable más próximo al interior 48. Al apilarse el coque contra la cara activa - del rable más próximo al interior 48, una porción se esparce en la parte posterior del borde posterior, formando así un camellón de material, no representado, sobre el - piso de la solera 26. Este camellón es conducido a su vez alrededor por la rotación continua de la solera 26 hasta que se pone en contacto con el rable más próximo al centro 50, radialmente hacia fuera y adyacente siguiente al

5. rable 48. Este proceso se repite progresivamente hasta -  
que el material alcanza el rable 52 próximo a la perife-  
ria exterior 32 de la solera. La rotación adicional de la  
solera empuja entonces el material radialmente hacia fue-  
ra del último rable 52 y dentro de la abertura de descar-  
ga 42.

10. Durante el desplazamiento del coque desde el -  
conducto 38 a través de la solera hasta la abertura de -  
descarga 42, el coque se calienta gradualmente. El calen-  
tamiento puede ser efectuado por medio de aire y gases -  
combustibles inyectados dentro del horno por entradas co-  
nocidas en la especialidad, no representadas, y encendi-  
dos, o por la combustión de gases combustibles volátiles  
15. desprendidos del coque al ser calentado. En el último ca-  
so, es preciso también inyectar aire o gases oxidantes -  
dentro de la cámara para mantener la combustión. En el -  
tratamiento de calcinación del coque, el calor procedente  
de cualquier forma de combustión en la cámara 28 rebasa  
normalmente los 2000° F (1093° C). El calor debido a la  
20. combustión en la cámara 28 se irradia directamente sobre  
el material en tratamiento y es reflejado también por el  
techo 22 y las paredes laterales 24 del horno facilitan-  
do así el calentamiento del coque sobre la solera.

25. La solera gira a una cadencia relativamente len-  
ta, aproximadamente 4 minutos para una vuelta completa.  
Por consiguiente, dado que se precisan varias vueltas de  
la solera para conseguir que se desplace el coque radial-  
mente hacia fuera de rable a rable, el proceso de trata-  
miento completo para cualquier porción dada de material -  
30. puede necesitar más de una hora.

El coque tratado en este sistema por este proceso se calcina en forma de carbón denso, volátil y libre. Resulta útil, por ejemplo, para la producción de electrodos usados en la producción electrolítica del aluminio, y

5. en otras operaciones electrolíticas.

Utilizando este sistema, en el que los bordes posteriores de la mayor parte de los rables están orientados a un ángulo crítico del orden de aproximadamente  $\pm 2^\circ$  a  $\pm 13^\circ$ , y específicamente, como en esta realización

10. preferida, a un ángulo de aproximadamente  $-12^\circ$ , el material consigue un flujo más uniforme a través del piso que en los sistemas en los que la orientación de los bordes posteriores de los rables tiene lugar a un ángulo sensiblemente mayor que  $\pm 13^\circ$  aproximadamente. Se observa también que la acumulación del material frente al borde anterior y alrededor de cada rable orientado de forma crítica se reduce a menos de la mitad de la altura del material frente/o alrededor de un rable orientado con su borde posterior a, por ejemplo,  $-45^\circ$ . Se cree también que se

20. produce una reducción en la cantidad de energía requerida para el arrastre en rotación de la solera alrededor de rables orientados a estos ángulos críticos, en comparación con los sistemas en los que los bordes posteriores de los rables están orientados a un ángulo notablemente mayor -

25. que  $\pm 13^\circ$  aproximadamente.

#### Realizaciones alternativas

Una extensa variedad de modificaciones, incluyendo las que son obvias para el especialista en la materia, han de ser incluidas dentro del alcance de la invención tal como es definida en la descripción y en las rei-

30.

vindicaciones que se acompañan.

Con referencia a la figura 4, se muestra una -  
realización alternativa de la presente invención, en la  
que se incrementa los mismos números de referencia de las  
5. figuras 2 y 3, cuando es posible, en 100 para designar -  
partes similares. En esta versión, el conducto de alimen-  
tación 138 está dispuesto para suministrar material a la  
periferia de la solera. En respuesta a la rotación, el -  
rable más próximo al exterior 152, orientado con su borde  
10. posterior a un ángulo de aproximadamente  $45^\circ$ , desplaza el  
material depositado sobre la solera hacia el interior, en  
dirección del centro de la solera. A continuación, la ro-  
tación adicional de la solera hace que los rables 150 -  
orientados con sus bordes posteriores a un ángulo crítico  
15. de aproximadamente  $8^\circ$ , desplacen progresivamente el mate-  
rial hacia el centro hasta que alcance el mismo el rable  
más próximo al interior 148. Continuando la rotación, el  
rable 148 empuja el material radialmente hacia el interior  
y dentro de la salida de descarga 142. En esta modifica-  
20. ción, en la que el material es alimentado dentro de la -  
solera en la periferia y descargado en el centro, el em-  
pleo de una pluralidad de rables orientados con sus bor-  
des posteriores a un ángulo crítico de aproximadamente  $8^\circ$   
proporciona un desplazamiento uniforme del material a tra  
25. vés de la solera con poca acumulación alrededor de los  
rables.

Se ha mostrado otra modificación adicional en  
la figura 5, en la que la presente invención se aplica al  
sistema de la solicitud de patente estadounidense número  
30. 734.077, presentada el 20 de octubre de 1976 y cedida al

cesionario de la presente solicitud. Con referencia a la figura 5, se muestra un horno que incluye una solera redonda 226 que tiene una abertura central 230 y un borde periférico 232. El conducto de alimentación 238 está dispuesto radialmente a media distancia y espaciado tanto de la abertura central 230 como del borde periférico 232 de la solera 226. La salida de descarga periférica 242 y la salida de descarga central 243 permiten retirar de la solera el material tratado. Según se describe en la solicitud de patente estadounidense número 734.077 antes mencionada, el material depositado sobre la solera por el conducto 238 es empujado tanto hacia el "área interior" 264 como hacia el "área exterior" 266 de la solera 226, estando divididas dichas áreas interior y exterior, con fines de referencia, por el círculo fantasma 268. Se efectúa lo que precede mediante el rable en forma de cuña 270 que sirve para empujar el material descargado del conducto 238 hacia las porciones tanto interior como exterior de la solera en respuesta a la rotación de ésta en la dirección contraria a las agujas del reloj indicada por la flecha curvada sobre la solera. Luego, en respuesta a la rotación continua, el material es desplazado progresivamente hacia dentro y hacia fuera por los rables interiores 272 y por los rables exteriores 274, respectivamente. Los rables 272 están orientados con sus bordes posteriores a un ángulo de aproximadamente  $6^{\circ}$  mientras que los rables 274 están orientados con sus bordes posteriores a un ángulo de aproximadamente  $-4^{\circ}$ . Con estas orientaciones, el material es desplazado por los rables suavemente a través de la solera con mínima acumulación de material alrededor

de los rables. En todos sus otros aspectos, la modificación mostrada en la figura 5 opera como se describe en los ejemplos que preceden y como en la solicitud de patente estadounidense número 734.077.

5. Otras variaciones que abarca la presente invención resultarán evidentes para los especialistas en la materia. Por ejemplo, puede utilizarse más de una disposición radial de rables orientados de acuerdo con la enseñanza de la presente invención bien sea para incrementar la agitación o bien para mantener el control del material que está sufriendo el tratamiento sobre la solera. Los rables pueden ser dispuestos también de una manera que no sea en línea radial recta. Por ejemplo, pueden adoptar un patrón en espiral o al azar. La única exigencia es que el borde posterior de algunos de los rables se encuentre al ángulo requerido cuando los mismos intersectan el radio de la solera, y que el borde anterior y posterior de cada rable adyacente se solape o sea suficientemente próximo para desplazar eficazmente el material desde el área de depósito -
10. sobre la solera hasta las salidas de descarga.
15. Aunque el espaciamiento entre los rables dispuestos radialmente puede ser igual, si se desea, estos espaciamientos pueden variar también para compensar los cambios experimentados en las áreas concéntricas de la solera con el fin de facilitar adicionalmente el mantenimiento de la profundidad prácticamente constante del lecho de material a través de la solera.
20. La forma general y el espaciamiento de los rables no es un factor limitativo en esta invención. Los rables -
25. no precisan ser planos ni rectilíneos. Los rables abomba-

30. no precisan ser planos ni rectilíneos. Los rables abomba-

- dos o en forma de arado, que tengan la orientación requerida del borde posterior, funcionarán bien en la práctica de esta invención. Cuando está presente un bajo ángulo de orientación en el borde posterior de un rable, con el fin
5. de tener una serie de rables transversales al piso con suficiente proximidad o solape de rable a rable para desplazar el material a través del piso, se precisa una mayor cantidad de rables o bien rables más largos. Esta referencia al mayor número o a la longitud de los rables es en
10. comparación con los rables que tienen una orientación del borde posterior mayor que  $\pm 13^\circ$ . Igualmente, nada de la enseñanza de esta invención impedirá la presencia de rables que tengan diferentes ángulos en el borde posterior, tanto dentro como fuera de la gama crítica, en un solo sistema.
15. Naturalmente, cuanto mayor sea el porcentaje de rables que tengan sus bordes posteriores a un ángulo crítico, más eficazmente funcionará el sistema en lo que respecta a proporcionar un flujo suave y uniforme del material a través del piso.
20. Con fines de claridad, los rables han sido mostrados soportados en sus bordes posteriores por un soporte de rables que se adapta a un radio de la solera. Evidentemente, esta disposición no es limitativa. El soporte de los rables no precisa ser un radio y los rables no estarán
25. soportados normalmente en su borde posterior únicamente. Todo lo que se precisa para la puesta en práctica de esta invención es que, independientemente del emplazamiento del soporte de rables y de su conexión con los rables, el borde posterior de los rables esté orientado a un ángulo crítico donde intersecta un radio. Cuando el piso es circular,
- 30.

los ángulos son definidos como se ha expuesto en la figura 1.

Los rables mismos pueden ser contruidos en materiales resistentes a las altas temperaturas, tal como -

5. acero o acero suave revestido con cerámica. Pueden ser enfriados por fluidos que circulan a través de los rables. Una forma de rable especialmente útil es construida en metal de rejilla abierta cargado con material cerámico termoaislante, e incluye una previsión para la circulación de

10. los fluidos de enfriamiento, como se describe en la patente estadounidense número 3.740.184.

El emplazamiento del conducto de alimentación del material no es crítico. El conducto puede ser previsto en la proximidad del centro de la solera, cerca de la periferia de la solera, o a media distancia tanto del centro como del borde periférico de la solera, dependiendo de la dirección deseada de desplazamiento del material. Es conocido en la especialidad el empleo de múltiples conductos de alimentación bien sea en el centro o bien en la periferia de la solera, en cooperación con sistemas de rables múltiples, para desplazar una pluralidad de materiales a través de la solera, sin entremezclar los materiales, a salidas preseleccionadas, según se indica en la patente estadounidense número 3.859.172. Tales conductos o múltiples conductos de alimentación pueden ser dispuestos también en áreas espaciadas tanto del centro como del borde periférico de la solera, junto con sistemas de rables múltiples, de acuerdo con la enseñanza de la solicitud de patente estadounidense número 734.077, para desplazar una

20.

25.

30. pluralidad de materiales selectivamente a salidas preselec

cionadas en el centro o la periferia de la solera.

En los ejemplos mostrados, la solera gira y los rables son estacionarios, y ésta es sin duda la realización preferida. No obstante, la presente invención contempla -

5. sistemas en los que la solera es estacionaria y el sistema de rables gira alrededor del centro de la solera.

Aunque se han descrito pisos prácticamente horizontales y redondos en los ejemplos que preceden, sus variaciones y modificaciones son abarcadas por estos térmi-

10. nos. Por ejemplo, todo piso que tenga un componente horizontal suficiente para retener al material depositado sobre el mismo en reposo, hasta que se actúe sobre él por medio del sistema de rables, es "sustancialmente horizontal", dentro del significado de esta invención. De un modo
15. similar, si bien los pisos redondos son utilizados de la manera más conveniente en la práctica de esta invención, la forma del piso no es un factor limitativo en el funcionamiento de los rables de la presente invención. Dado que la invención está relacionada principalmente con la orien-
20. tación del borde posterior de los rables en el movimiento relativo con el material que se encuentra sobre un piso, los pisos de casi cualquier forma será utilizables en el funcionamiento de esta invención. Por ejemplo, en la situación más extrema, los rables que tienen una orientación -
25. deseada del borde posterior del orden de aproximadamente  $\pm 2^\circ$  a  $\pm 13^\circ$ , pueden funcionar, dentro de la enseñanza de esta invención, en movimiento relativo con un piso lineal.

Aunque este método y aparato han sido mostrados por su utilidad, por ejemplo, para calcinar coque destina-

30. do a la producción de electrodos, resulta también útil pa-

- ra la calcinación, coquización y/o desvolatilización continuas de cualquier material carbonoso, tal como hulla no coquizable, carbón de antracita, briquetas o nódulos que -  
 5. contienen carbón coquizable bituminoso, coque de petróleo crudo, productos de madera y otros materiales carbonosos similares. Puede ser usado también para la calcinación de piedra caliza, dolomita y roca caliza arcillosa, la descomposición de carbonatos, cloruros y sulfatos, y la activación o reactivación del carbón vegetal.
10. Se ha visto por consiguiente que lo que precede pone de manifiesto un sistema mejorado de manipulación de material, útil, por ejemplo, en una solera giratoria. El sistema incluye un piso y un sistema de rables dispuesto -  
 15. encima del piso, en el que puede impartirse un movimiento relativo entre el piso y el sistema de rables. El sistema es especialmente único ya que proporciona una pluralidad de rables cuyos bordes posteriores están orientados a un ángulo crítico de aproximadamente  $\pm 2^\circ$  y  $\pm 13^\circ$ . Esta orientación de los rables hace que el material que se encuentra  
 20. sobre el piso experimente un flujo más uniforme al desplazarse a través del piso y reduce la acumulación del material frente y alrededor de los rables así orientados. - Tal sistema ha sido detallado. Se han mostrado sistemas -  
 modificados.
25. Basándose en la enseñanza de la presente invención, puede hallarse ángulos críticos equivalentes para ligeras variaciones del sistema. Por ejemplo, variaciones del tamaño y/o densidad del material y la velocidad relativa entre el piso y los rables pueden dar como resultado  
 30. ligeras variaciones en el margen del ángulo crítico. En -

- cualquier caso, para cualquier sistema, basado en la enseñanza de la presente invención, variando sistemáticamente el ángulo del borde posterior del rable, se observará una discontinuidad sustancial en la cantidad de acumulación -
5. experimentada alrededor del rable por debajo de cierto ángulo, ángulo que será en efecto el límite superior de la -  
escala de ángulos críticos. Aunque se ha indicado un límite inferior de aproximadamente  $\pm 2^\circ$ , este límite inferior -  
es una función práctica basada en la cantidad de material
10. que puede ser desplazada eficazmente a ángulos extremadamente bajos. En realidad, cualquier ángulo pequeño de hasta  $\pm 1^\circ$  o inferior funcionará en la práctica de esta invención, aunque realmente, tales ángulos pequeños no resultan útiles. Los ángulos más prácticos y preferidos evitan la
15. acumulación a la vez que desplazan eficazmente las máximas cantidades de material, y se encuentran en el margen superior de los ángulos críticos, por ejemplo, de aproximadamente  $\pm 11^\circ$  a  $\pm 13^\circ$ .

- Aunque se ha descrito y representado las realizaciones preferidas actualmente de la invención, se comprenderá por parte de los especialistas en la materia que puede introducirse en ella los cambios precedentes y otras modificaciones y alteraciones sin apartarse del espíritu ni del alcance de la invención tal como es reivindicada a
25. continuación.

N O T A

- La patente de invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "SISTEMA DE MANIPULACION DE MATERIAL",
30. con Prioridad de la Demanda de Patente en U.S.A. número -

756.161 de fecha 3 de Enero de 1.977, según las caracterís-  
ticas esenciales de las siguientes

5.

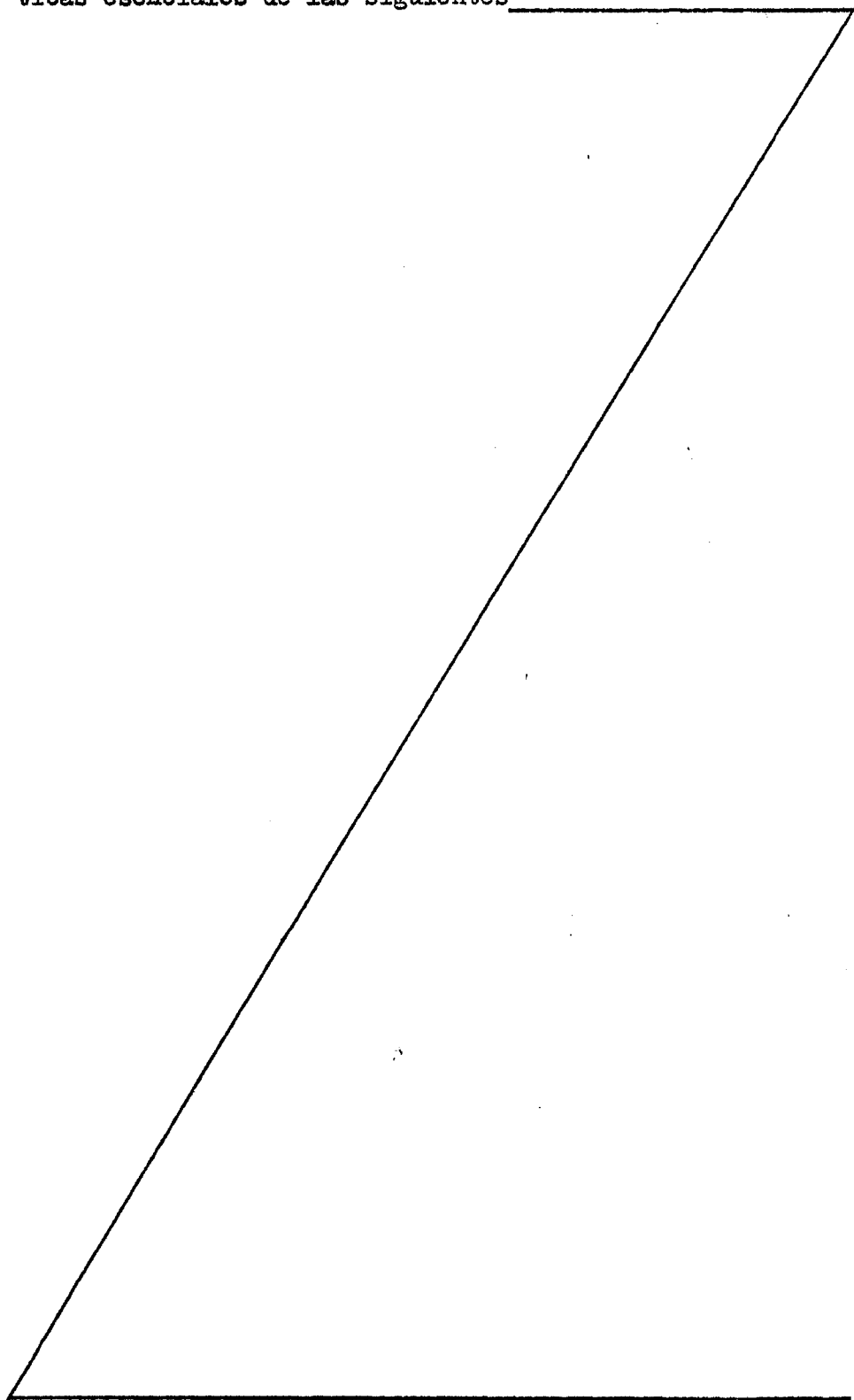
10.

15.

20.

25.

30.



REIVINDICACIONES

1.- Sistema de manipulación de material que incluye: un piso sustancialmente horizontal; una pluralidad de rables espaciados radialmente y dispuestos encima de dicho piso pero adyacentes al mismo; medios para proporcionar el movimiento relativo entre dicho piso y los rables; y medios para suministrar material a dicho piso, encontrándose dichos medios suministradores encima de dicho piso; en el que los bordes posteriores de un número sustancial de dichos rables que se encuentran encima de dicho piso, pero adyacentes al mismo, están orientados a un ángulo del orden de  $\pm 2^\circ$  a  $\pm 13^\circ$  aproximadamente con relación a la dirección de desplazamiento del material.

5. 2.- Sistema de manipulación de material según la reivindicación 1, en el que dicho piso es generalmente circular y el movimiento relativo es rotativo.

3.- Sistema de manipulación de material según la reivindicación 2, en el que el piso generalmente circular gira y los rables son sustancialmente estacionarios.

20. 4.- Sistema de manipulación de material según la reivindicación 1 en el que dicho sistema es una solera giratoria.

5.- Sistema de manipulación de material según la reivindicación 1, en el que dichos medios para suministrar material están localizados cerca del borde periférico de dicho piso y los medios de salida del material están localizados cerca del centro de dicho piso.

30. 6.- Sistema de manipulación de material según la reivindicación 1, en el que los medios para suministrar material están localizados cerca del centro de dicho piso y

los medios de salida del material están localizados cerca - del borde periférico de dicho piso.

7.- Sistema de manipulación de material según la reivindicación 1, en el que dichos medios para suministrar material están localizados en una posición intermedia entre el centro y el borde periférico del piso.

8.- Sistema de manipulación de material según la reivindicación 1, en el que se incluye una cámara de calor y dichos materiales se calientan.

10. 9.- "SISTEMA DE MANIPULACION DE MATERIAL"

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de veintidos hojas escritas a máquina, por una sola cara, y acompañada de dibujos.

Madrid,

29 DIC. 1977

MARATHON OIL COMPANY

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

15.

FIG. 1

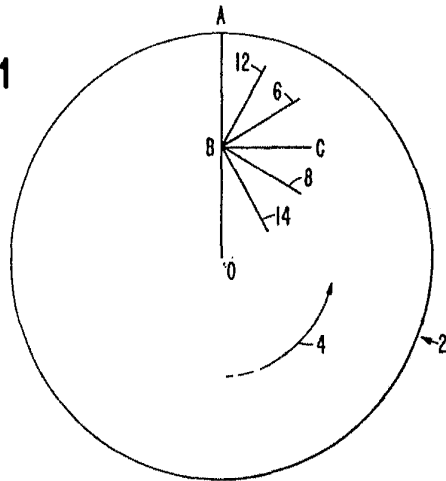


FIG. 2

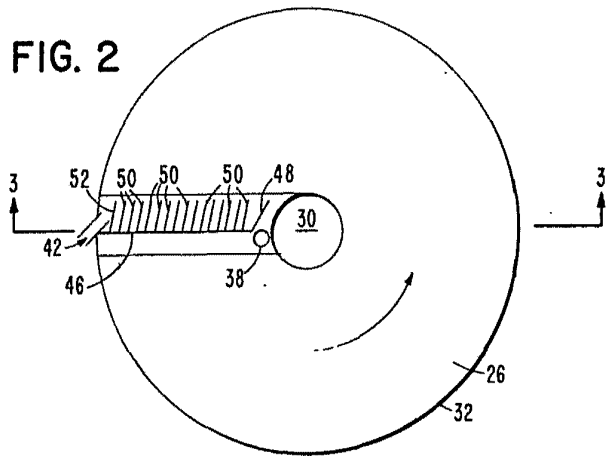
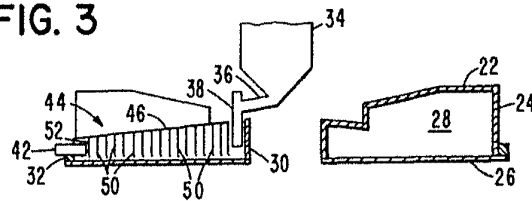


FIG. 3



1937

Madrid  
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.

Inventor

FIG. 4

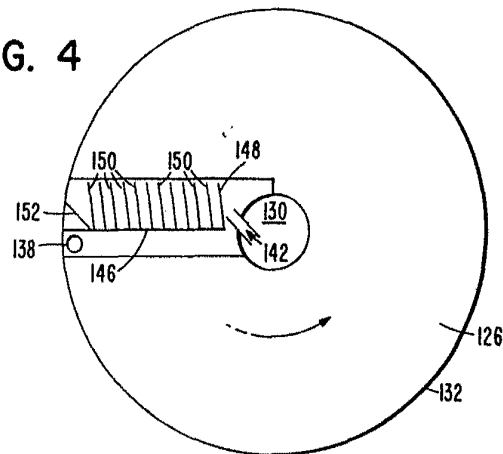
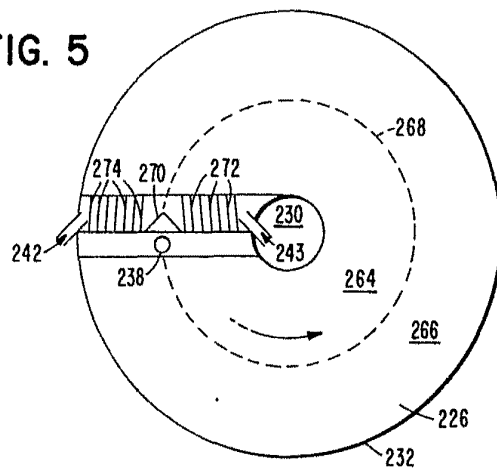


FIG. 5



Madrid 23 1911  
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.

El Encargado: M.<sup>a</sup> Dolores de la Cruz