

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que se han presentado de conformidad con el contenido de la memoria adjunta.

10 ES

11

21

22

NUMERO
21507
FECHA DE PRESENTACION

10 AI

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
895.030	10 de abril 1.978	EE.UU
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	65 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C10J	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"SISTEMA GASIFICADOR DE CARBON"		
71 SOLICITANTE (S)		
La Corporación organizada y existente de acuerdo con las Leyes del Estado de Delaware: FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
110 South Orange Avenue LIVINGSTON, New Jersey 07039 (U.S.A.)		
72 INVENTOR (ES)		
1.- Dellason P. BRESS, } ambos ingenieros de nacionalidad norteamericana. 2.- Joseph N. CONOVER }		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
FRANCISCO GARCIA CABRERIZO.		REF.: O.G. 34704/AS/CB/AV.

Esta invención se relaciona en general con gasificadores y más particularmente con un sistema automatizado para la supervisión de las condiciones de la capa de carbón en el interior de un gasificador de carbón y para la agitación de -
 5. la misma.

Durante muchos años han existido gasificadores de carbón de dos etapas y de capa fija de carbón, que se han desarrollado y empleado principalmente en Europa y África del Sur. En su funcionamiento, se suministra carbón a la zona superior o de destilación del gasificador, mientras se introduce en el fondo una mezcla de vapor de agua y aire. Se oxida por completo una pequeña cantidad de carbón para proporcionar el calor requerido para la gasificación de carbono en la zona inferior y la destilación del material volátil del carbón de alimentación en la zona superior. Los gases así producidos son recogidos y usados como combustible en quemadores diseñados para este fin.
 10.
 15.

Las condiciones de la capa de carbón de la zona inferior dentro del gasificador han de comprobarse periódicamente de acuerdo con un plan de mantenimiento programado. Generalmente, este procedimiento de comprobación se realiza insertando manualmente una barra atizadora de acero en uno de varios orificios o aberturas de atizamiento espaciados alrededor del perímetro del gasificador, que orientan a la citada barra, e impulsando ésta última para que penetre en la capa de carbón y se detenga en el centro de una rejilla situada en el fondo del gasificador. La inserción de la barra atizadora cumple dos importantes funciones: (1) la detección de clinkers, o carbón que se ha fundido conjuntamente en la zona del fuego, realizada por el operario al observar unas obstrucciones al -
 20.
 25.
 30.

- paso de la barra atizadora insertada en la capa de carbón; y
- (2) la medición de la profundidad de la zona del fuego, el área de más intensa combustión del carbón, que se realiza observando visualmente la decoloración de la barra atizadora
5. después de haberse dejado en posición durante un par de minutos, retirándose seguidamente.

- Debido a la frecuencia de la requerida operación de atizamiento y al número de orificios de atizamiento que han de supervisarse, este procedimiento de comprobación de las
10. condiciones de la capa de carbón requiere ordinariamente de uno a tres operarios por turno, dependiendo del número de gasificadores existentes en la planta. Cuando el costo de mano de obra es relativamente económico, este procedimiento no presenta problema alguno. Sin embargo, en mercados de elevados
15. costos de mano de obra, tal como en los Estados Unidos, por ejemplo, esta operación de atizamiento supone un considerable gasto de explotación. Además, la determinación de una incipiente formación de clinker y de la temperatura de la capa de carbón se efectúa de modo no científico y depende de la reacción
20. humana a la fuerza de atizamiento y al color de la barra atizadora. Otro problema consiste en que estas características son de ordinario transmitidas verbalmente a la persona encargada de efectuar los cambios necesarios.

- Quando se calienta carbón en ausencia de oxígeno, la
25. estructura de aquél se expande o dilata y se utiliza el índice de dilatación libre como medida del grado de dilatación experimentado por el carbón. El uso de éste con un índice de dilatación libre superior a 2,7 en este tipo de gasificador de capa fija no es posible actualmente porque tal carbón se dilata y obstruye la zona de destilación del gasificador al calen
- 30.

tarse a la gama de temperaturas de 370 a 425° C. Mediante agitación o atizamiento de la capa de carbón, los gases que causan la dilatación son liberados de la estructura del carbón - para reducir una excesiva dilatación, permitiendo así el uso
 5. en un gasificador de carbón dotado de un índice de dilatación libre superior a 2,7.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

En consecuencia, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de comprobación de las condiciones de la capa de carbón en el interior de un gasificador del mismo, y de agitación de dicha capa.
 10.

Otro objeto es la provisión de un sistema del tipo - citado que impida una excesiva dilatación y aglomeración de carbón dotado de un elevado índice de dilatación libre, al ca
 15. lentarse en ausencia de oxígeno.

Otro objeto es la provisión de un sistema del tipo - mencionado, que esté automatizado y pueda controlarse selectivamente.

Otro objeto es la provisión de un sistema del tipo -
 20. citado, que pueda detectar unas condiciones anormales en la - capa de carbón, tales como la presencia de clinkers, y medir la temperatura de dicha capa a diferentes niveles dentro del espesor de tal capa.

Otro objeto es el de proporcionar un sistema del tipo -
 25. po mencionado, en el que la detección de clinkers y la medición de la temperatura de la capa de carbón se efectúan en - una sola operación.

Otro objeto es el de proporcionar un sistema del tipo -
 30. po citado en el que la temperatura de la capa de carbón sea - continuamente supervisada a diferentes niveles y en el que se

compruebe selectivamente las condiciones de la referida capa.

- Otro objeto es la provisión de un sistema del tipo mencionado que proporcione un proceso automatizado de comprobación de las condiciones de la capa de carbón dentro de un -
5. gasificador, de reducción de los costos de explotación y provisión de un registro permanente de los parámetros de funcionamiento asociados al gasificador, para permitir la consecución de unas condiciones óptimas de producción y funcionamiento.
 10. Para el logro de estos objetos y otros más, se proporciona un sistema atizador automatizado para un gasificador de carbón, que puede utilizarse selectivamente para agitar la capa de carbón, determinar la existencia de condiciones anormales, tales como la presencia de clinkers dentro de la capa de carbón, impedir una excesiva dilatación y aglomeración de carbón dotado de un elevado índice de dilatación libre y calentado en ausencia de oxígeno y determinar la temperatura de la citada capa de carbón a diferentes niveles dentro de la misma capa. El sistema de atizamiento automatizado comprende una
 15. serie de conjuntos de barra atizadora situados alrededor de la circunferencia del gasificador a dos niveles de altura, situándose uno de tales niveles en la zona inferior o de gasificación y un segundo en la zona superior o de destilación. Cada conjunto de barra atizadora tiene un medio accionador, tal
 20. como un cilindro hidráulico, provisto de una cámara de carga y sostenido sobre un tubo de montaje, y una barra atizadora interiormente provista de una serie de pares termoeléctricos.
 25. Tras la activación de cada conjunto de barra atizador, el cilindro hidráulico extiende la barra desde una posición retraída dentro del tubo de montaje hasta el centro de -
 - 30.

la capa de carbón, registrando la célula de carga la fuerza -
 ejercida sobre la barra mencionada. Una fuerza anormalmente -
 elevada registrada por la célula de carga indica la probable
 existencia de un clinker dentro de la capa de carbón. Un sen-
 5. sor de posición funciona en relación con el cilindro hidráulico
 produciendo una señal indicativa de la posición de la ba-
 rra atizadora durante su extensión y retracción. La serie de
 pares termoeléctricos, que están espaciados por igual dentro
 de la referida barra, registra la temperatura de la capa de -
 10. carbón a diferentes niveles. La extensión y retracción de la
 barra atizadora por el cilindro hidráulico sirve para agitar
 la capa de carbón y la agitación de ésta por los citados con-
 juntos de barra situados en la zona de destilación del gasi-
 ficador impide una excesiva dilatación del carbón. La regula-
 15. ción de los conjuntos de barras atizadoras puede ser contro-
 lada por un sólo operario desde un lugar central, y los datos
 generados por la célula de carga, el sensor de posición y -
 los pares termoeléctricos pueden ser mostrados en este lugar
 y también pueden ser permanentemente registrados de manera -
 20. adecuada.

Como variante, el cilindro hidráulico puede ser sus-
 tituido por un motor eléctrico que mueva un dispositivo de -
 cremallera y piñón u otro dispositivo mecánico. Además, la -
 determinación de la temperatura dentro de la capa de carbón
 25. puede efectuarse separadamente del proceso de agitación de -
 aquél, disponiendo una serie de sondas de temperatura perma-
 nentemente situadas en un lugar seleccionado dentro de las -
 zonas de destilación y de gasificación de la capa de carbón.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30. La anterior descripción, así como otros objetos, ca

racterísticas y ventajas de la presente invención, se apreciarán mejor con referencia a la siguiente descripción de variantes actualmente preferidas, pero no obstante ilustrativas, de acuerdo con la presente invención, consideradas en relación -
 5. con los adjuntos dibujos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en alzado y en sección transversal que muestra un gasificador de carbón que incorpora un sistema atizador automatizado de la presente invención.

La figura 2 es una sección transversal del gasificador, observada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.
 10.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de uno de los conjuntos de barra atizadora mostrados en la figura 1, con algunos de los elementos estructurales ilustrados en sección.

La figura 4 es una sección transversal del accionamiento destinado a unir la barra atizadora y los medios accionadores para la extensión y retracción de aquélla.
 15.

La figura 5 es una sección transversal de una porción de la barra atizadora que se extiende al interior de la capa de carbón, ilustrando la colocación de los sensores de -
 20. temperatura dentro de la barra atizadora; y

La figura 6 es una vista en alzado lateral de una versión variante de los medios accionadores destinados a extender y retraer la barra atizadora de la presente invención.

DESCRIPCION DE LAS VARIANTES PREFERIDAS

25. Con referencia específicamente a la figura 1 de los dibujos, el número 10 se refiere en general a un gasificador de carbón, que puede ser del tipo de capa de carbón fija y de dos etapas, y que tiene una envoltura alargada y sensiblemente cilíndrica 12, verticalmente situada y sostenida a una altura intermedia por los soportes 14 y 14a. La porción de la -
 30.

- envoltura 12 que se extiende por debajo de los soportes 14 y 14a está abierta en su extremo inferior y la porción de aquella que se extiende por encima de tales soportes está cerrada por un cierre superior 16. Extendiéndose centralmente a través de este cierre superior, hay una entrada 18 para carbón en forma de embudo invertido, dispuesto para la introducción de carbón en la envoltura 12. Un conducto de salida 20 se extiende también a través del cierre superior 16, que puede conectarse a un conducto adecuado (no mostrado) para llevar el gas generado en el gasificador 10 desde el interior de la envoltura 12. En el cierre superior 16 se dispone también un orificio 21 para barra atizadora, normalmente cerrado por una cubierta 22 y que da acceso al interior de la envoltura 12; a través del cual puede insertarse una barra atizadora para romper cualquier bloqueamiento del carbón introducido a través de la entrada 18. En la envoltura 12, a una elevación situada por debajo del cierre superior 16, una abertura 23, normalmente cerrada por una cubierta 23a, da acceso también al interior de la envoltura.
20. Como se ve en la figura 1, la porción superior de la envoltura 12 está provista de un revestimiento tubular 24 de adecuado material aislante, tal como ladrillo refractario, adecuadamente fijado a la superficie interna de la envoltura y sostenido por ella. Como se ve en las figuras 1 y 2, el revestimiento tubular 24 tiene una cámara anular 26 que se extiende sensiblemente a la altura del revestimiento y está situada dentro del espesor de éste. Una sección agrandada 27 de la cámara anular 26 se dispone también dentro del espesor del revestimiento tubular 24, que está en comunicación fluida con dicha cámara anular. Cuando el revestimiento tubular 24 se

sostiene dentro de la envoltura 12 en su posición adecuada, -
 la sección agrandada 27 de la cámara anular se alinea con una
 segunda salida de gas 28 dispuesta en la envoltura. La por-
 ción terminal exterior de la segunda salida de gas 28 se ac-
 5. pla a un conducto 29 que se dirige a un separador de particu-
 las (no mostrado) con el fin que se describirá luego detalla-
 damente.

Como se ve mejor en la figura 2, el revestimiento tu-
 bular 24 tiene unas porciones entrecruzadas y diametralmente
 10. extendidas 24a y 24b que dividen el interior de la envoltura
 12 en cuatro zonas separadas, que no se encuentran en comuni-
 cación flúida entre sí. La división del interior de la envol-
 tura 12 por el revestimiento tubular 24 facilita la uniforme
 distribución del carbón introducido en la envoltura por la en-
 15. trada 18 y la retirada del gas producido por el gasificador -
 10. La cámara anular 26 situada en el interior del revesti-
 miento tubular 24 se extiende a través del espesor de las por-
 ciones diametrales 24a y 24b para proporcionar unos canales -
 de flujo de gas continuos e ininterrumpidos a través del re-
 20. vestimiento. Como se ve en la figura 1, el extremo inferior -
 del canal anular 26 desemboca en el interior de la envoltura
 12, de manera que el gas producido dentro del gasificador 10
 penetra en la cámara, asciende a través de ella, se acumula -
 dentro de la sección agrandada 27 y pasa desde la envoltura a
 25. través de la salida 28 y del conducto 29.

Con referencia aún a la figura 1, una envoltura in-
 terna 30 de menor diámetro que la envoltura 12 está situada -
 dentro de la porción inferior de ésta última, y una placa co-
 nectora anular superior 31a se asegura al borde superior de -
 30. la envoltura interna 30 para fijarla a la superficie interna

de la envoltura 12, de manera que la envoltura interna sea sostenida espaciadamente de la superficie interna de la envoltura 12. Una placa conectora anular inferior 31b une el extremo inferior de la envoltura 12 a la superficie exterior de la envoltura interna 30 para definir una cámara de vapor de agua 32 en el volumen limitado por la placa conectora superior 31a la placa conectora inferior 31b, la superficie interna de la envoltura 12 y la superficie exterior de la envoltura interna 30. Un conducto para fluido 33 penetra en la envoltura 12 y se extiende al interior de la cámara de vapor de agua 32 para introducir agua en la misma desde una fuente de suministro (no mostrada). El vapor de agua producido en la cámara 32 se retira a través de una salida 34 que se extiende a través de la envoltura 12. Una tubería de desagüe 35 se extiende a través de la envoltura 12 adyacentemente a la porción inferior de la cámara de vapor de agua 32 y está provista de una válvula (no mostrada) para permitir el desagüe de la cámara. Una porción inferior cilíndrica 36 de la envoltura interna 30 se extiende por debajo de la placa conectora inferior 31b y del extremo inferior de la envoltura 12 con la finalidad que se describirá luego.

Un recipiente cilíndrico 38 para ceniza, que es de mayor diámetro que la porción inferior 36, está concéntricamente situado exteriormente y alrededor de la porción inferior y se fija por su extremo inferior al borde circunferencial externo de un suelo anularmente configurado 40 de dicho recipiente. El extremo superior del recipiente 38 para ceniza está abierto a la atmósfera. Dicho recipiente y el suelo 40 del mismo están rotatoriamente sostenidos por una anilla de patines 41 situada entre la superficie inferior del suelo del

recipiente y la parte superior de un plinto de hormigón 42.

- Con referencia todavía a la figura 1, un cierre de rejilla cilíndrico 43 está concéntricamente situado dentro de la porción inferior 36 de la envoltura interna 30 y se fija -
5. por su extremo inferior al borde circunferencial interno del suelo 40 del recipiente en forma hermética a los flujos y para su rotación con el referido suelo. El cierre de rejilla 43 sostiene un conjunto de rejilla 44 que incluye un soporte 45 para ésta, una rejilla 46 y otro soporte 47 para la misma, -
10. que la asegura al primer soporte citado. El soporte 45 puede ser un cilindro provisto de un borde superior que se dispone en forma de reborde o labio de soporte 45a, dirigido radialmente hacia dentro, y una porción inferior cerrada por una placa circular 45b perforada mediante un corte central 45c. -
15. Un embudo 48 extendido hacia abajo es sostenido adyacentemente al borde del corte 45c.

- La rejilla 46 puede ser de cualquier diseño adecuado que, al girarse junto con el recipiente para cenizas 38 y el cierre hermético 43 de dicha rejilla, determina la caída de -
20. la mayor parte de las cenizas del carbón por el borde de la citada rejilla al mencionado recipiente. Sólo como ejemplo, - la rejilla 46 puede construirse de una serie de elementos perforados 46a que se disponen en una configuración circular de tres anillas de diámetros sucesivamente menores, que se acoplan en forma superpuesta. La anilla de mayor diámetro de los
25. elementos 46a de la rejilla se sostiene sobre el reborde superior 45a del soporte 45 y cada una de las anillas de diámetros sucesivamente menores de los referidos elementos de la rejilla es sostenida por otra de mayor diámetro, de manera -
30. que la configuración global presenta una forma cónica.

Un elemento de fijación alargado 50, dotado de una cabeza agrandada 50a en un extremo y de una porción fileteada 50b en el otro extremo, pasa a través del vértice de las anillas superpuestas de los elementos de rejilla agrupados 46a.

5. El elemento de fijación 50 se extiende hacia abajo y a través de una abertura central dispuesta en el soporte 47 de la rejilla, que puede ser una barra que presione contra la superficie inferior de un reborde anular 51 fijado a la superficie interna del soporte 45 de la rejilla. La porción fileteada 50b del elemento de fijación 50 que se extiende a través del soporte 47 de la rejilla se acopla a una tuerca 50c para presionar este soporte contra el reborde anular 51. La resultante fuerza ejercida por el elemento de fijación 50 tiende a mantener las anillas acopladas del elemento de rejilla 46a en la configuración cónica mostrada en la figura 1.

- Como se indica anteriormente, el cierre hermético 43 de la rejilla se fija por su extremo inferior al suelo 40 del recipiente 38 para la ceniza y por consiguiente gira con el mismo recipiente. Como los elementos de rejilla agrupados 46a se fijan al borde superior del cierre hermético 43 mediante el soporte 45, todo el conjunto 44 de la rejilla gira con el citado recipiente. Para efectuar este movimiento rotatorio, se fija una rueda de trinquete dentada 52 a la periferia exterior del recipiente de ceniza 38, adyacentemente a su borde inferior, y se sostiene un motor 53, que puede ser hidráulicamente accionado, junto a la citada rueda de trinquete. Una rueda de engranaje 54, accionada rotatoriamente por el motor 53, se acopla a la rueda de trinquete 52 y la acciona rotatoriamente.

30. Una tubería (no mostrada) suministra agua al interior

del recipiente de ceniza 38 y más particularmente al volumen -
 definido por la superficie exterior del cierre hermético 43, -
 la superficie interna del recipiente de ceniza 38 y el suelo -
 40 de este recipiente, para formar un cierre hermético al agua
 5. 55 para la porción inferior del gasificador 10. La porción in-
 ferior 36 de la envoltura interna 30 funciona así como faldón
 para el citado cierre hermético 55. Como es sabido en esta téc-
 nica, el cierre 55 hermético al agua impide el escape de gas -
 del interior del gasificador 10, al tiempo que permite un movi-
 10. miento relativo entre el faldón de dicho cierre hermético y el
 recipiente de ceniza 38.

Una tubería 56 que se extiende horizontalmente por de-
 bajo del suelo 40, tiene un extremo conectado a una fuente de
 suministro (no mostrada) de una mezcla de aire y vapor de agua,
 15. y el otro extremo, que termina debajo de dicho suelo 40, está
 conectado a un conector 57 en forma de Y invertida. Una por-
 ción de tubería verticalmente extendida 57a del conector 57 se
 sitúa sensiblemente coaxial con el embudo 48. Un cierre conven-
 cional 58 hermético a los flúidos interconecta la porción de -
 20. tubería 57a y el embudo 48 para permitir la rotación del con-
 junto de rejilla 44 respecto al conector estacionario 57, al -
 tiempo que impide el escape de la mezcla de vapor de agua y -
 aire de la porción de tubería 57a. Las cenizas que caen a tra-
 vés de los elementos de rejilla 46a son recogidas en el embudo
 25. 48 y en una porción vertical inferior 57b del conector 57, que
 está en comunicación flúida con una tubería de agua 59. Un su-
 ministro de agua fluye a través de la tubería 59 y es controla-
 do por medios conocidos, tales como válvulas. Las cenizas reco-
 gidas son mezcladas con el agua que fluye a través de la tube-
 30. ría 59 para formar una suspensión de cenizas y agua, que se -

bomba al recipiente de ceniza 38.

El gasificador 10 está provisto de una serie de orificios 60 para barras atizadoras, uno de los cuales se muestra en la figura 1, cuya serie está situada alrededor de la circunferencia de la envoltura 12, aproximadamente al nivel de los soportes 14 y 14a. Los orificios 60 dan acceso al interior del gasificador 10 y a través de ellos pueden insertarse barras atizadoras para agitar manualmente la capa de carbón, para determinar la presencia de clinkers y para determinar la temperatura de la capa de carbón, de manera convencional conocida en la técnica anterior, como queda descrito.

A una altura inferior a la de los orificios 60, la envoltura 12 está provista de una serie de conjuntos de barras atizadoras, uno de los cuales se muestra en la figura 1 y se indica por el número de referencia 62, cuyos conjuntos están montados alrededor de la circunferencia exterior del gasificador 10. Como se muestra en las figuras 1 y 3, el conjunto de barra atizadora 62 incluye un tubo de montaje cilíndrico y hueco 63 que penetra en la cámara de vapor de agua 32 con un ángulo descendente, tal como de 35°. Una barra atizadora 64 se extiende a través de los tubos de montaje 63 y es de suficiente longitud para que, cuando se halla totalmente extendida, la barra atizadora penetre en toda la profundidad de la capa de carbón y se extienda aproximadamente hasta la línea central del gasificador 10. Sólo como ejemplo, la barra atizadora 64 puede ser de acero inoxidable y de un diámetro de 25 mm. aproximadamente. El extremo exterior de la misma se extiende hasta una corta distancia más allá del tubo de montaje 63 y está provisto de un acoplamiento 65 que, por ejemplo, puede incluir un miembro de fijación fileteado, como se describe más adelante.

te.

Con referencia a la figura 3, el tubo de montaje 63 se asegura adecuadamente a la envoltura interior 30 y a la envoltura 12, tal como mediante soldadura. En la envoltura interna se dispone una abertura 66, junto al tubo de montaje 63 a través de la cual se extiende la barra atizadora 64. La porción terminal interna del tubo de montaje 63 está adecuadamente cerrada, tal como mediante un manguito perforado 67. El extremo del tubo de montaje 63 termina en un alojamiento agrandado 68 para recibir un cojinete convencional (no mostrado) - que permite el movimiento deslizante de la barra atizadora 64 a través del tubo de montaje, y un prensaestopa apretado (también sin mostrar) para sellar el interior del tubo de montaje. Aunque no se muestran específicamente en los dibujos, se entiende que el cojinete y el prensaestopa pueden ser de cualquier diseño adecuado.

El tubo de montaje 63 está provisto de una entrada 70 para vapor de agua, adyacente al alojamiento 68, a través de la cual se introduce vapor de agua de purga, a una presión relativamente elevada, tal como del 1,75 kg/cm², en el tubo de montaje 63 para crear en su interior una atmósfera a presión superior. Esta atmósfera impide la entrada de gas en el tubo de montaje 63 desde el interior del gasificador 10, que puede afectar adversamente al funcionamiento adecuado y eficiente del conjunto de barra atizadora 62. Una pequeña cantidad del vapor de agua de purga puede pasar a través del manguito 67 que cierra la porción terminal interna del tubo de montaje 63. Sin embargo, el paso de una cantidad relativamente pequeña de vapor de agua al gasificador 10 tiene un efecto insignificante sobre el funcionamiento global del gasificador.

Se dispone una adecuada fuente (no mostrada) de suministro del vapor de agua de purga a elevada presión a la entrada 70. Dicha fuente de suministro es diferente a la cámara de vapor de agua 32, anteriormente descrita, puesto que el vapor de agua -
 5. existente en esta cámara se halla a una presión relativamente baja, del orden de 0,35 kg/cm².

Con referencia todavía a la figura 3, un cilindro hidráulicamente accionado 72, provisto de un árbol de pistón 73 alternativamente recibido en el mismo, está fijado a un soporte 74 de tal manera que el árbol se alinee linealmente con la barra atizadora 64, y está conectado a la barra atizadora en el acoplamiento 65. Unos acoplamientos para fluido 75 y 75a están situados adyacentemente a los extremos del cilindro hidráulico 72 y se conectan a una adecuada fuente de fluido a presión (no mostrada). El cilindro hidráulico 72 puede ser del tipo de doble accionamiento, en el que, por ejemplo, fluido a presión introducido en el mismo a través del acoplamiento 75 -
 10. cause la extensión del árbol 73 desde el cilindro y a su vez la extensión de la barra atizadora 64 desde el tubo de montaje 63. La introducción del fluido a presión a través del acoplamiento 75a, situado en el extremo opuesto del cilindro hidráulico 72, producirá la retracción del árbol 73 y por lo tanto una correspondiente retracción de la barra atizadora 64 dentro del tubo de montaje 63.
 20.

Como se muestra en la figura 4, el extremo del árbol de pistón 73 puede estar dotado de una porción fileteada 73a fijada al acoplamiento 65. En la barra atizadora 64 se dispone una porción similar 64a, fijada al acoplamiento 65. Dentro de este acoplamiento se dispone un sensor de carga 76 que registra la magnitud de la fuerza, de compresión o tensión, aplica-
 25.
 30.

da a la barra atizadora 64 por el cilindro hidráulico 72 durante la extensión y retracción, respectivamente, de dicha barra. El sensor de carga 76 puede ser de cualquier tipo adecuado, diseñado para convertir una fuerza aplicada en una señal eléctrica que puede ser registrada y anotada, tal como un calibrador de tensiones.

Se muestra también en la figura 4 un sensor de posición 78 conectado a la barra atizadora 64 y al árbol de pistón 73. El sensor de posición 78 indica el desplazamiento del árbol de pistón 73 respecto a un punto de referencia, indicando así la posición relativa de la barra atizadora 64. Por ejemplo, si la posición totalmente retraída del árbol de pistón 23 es el punto de referencia y corresponde a la posición totalmente retraída de la barra atizadora 64 dentro del tubo de montaje 63, entonces puede detectarse el movimiento del árbol de pistón desde esta posición de referencia mediante el sensor de posición 78 y correlacionarse con el movimiento de la barra atizadora para permitir la supervisión de la extensión y retracción de esta barra.

El sensor de posición 78 puede ser de cualquier tipo adecuado. Sólo como ejemplo, puede utilizarse un sensor de posición rotatorio, disponible como sensor de posición PR-1010 de Jordan Controls, Inc., de Milwaukee, Wisconsin (E.E.U.U.). Este particular sensor de posición proporciona una señal de alimentación eléctrica de un elemento móvil controlado, que en el presente caso sería el árbol de pistón 73, e incluye un potenciómetro acoplado al árbol de entrada del sensor a través de un tren de engranajes incluido. El árbol de pistón 73 está adecuadamente conectado al árbol de entrada del sensor de posición 78 y el desplazamiento de dicho árbol de pistón es conver-

tido por el tren de engranajes del sensor en una señal de -
realimentación representativa del desplazamiento del árbol de
pistón.

- Se entiende naturalmente que, aunque no se muestra -
5. en los dibujos, el sensor de carga 76 y el sensor de posición
78 están provistos de los adecuados hilos que conectan tales
sensores con un apropiado instrumento registrador, también -
sin mostrar, para señalar y, si se desea, anotar la fuerza y
posición registradas por los respectivos sensores.
10. El uso de acoplamientos fileteados para unir el ár-
bol de pistón 73 y la barra atizadora 64 permite una fácil co-
nexión y separación de estos elementos para facilitar la sus-
titución de la citada barra y/o el sensor de carga 76 y el -
sensor de posición 78, en caso necesario. Naturalmente, pue-
15. den usarse otros métodos para conectar el árbol de pistón 73
y la barra atizadora 64.

- En la figura 5 se muestra la porción terminal inter-
na de la barra mencionada 64 que, en su posición extendida, -
se sitúa dentro de la capa de carbón adyacentemente a la por-
ción inferior del gasificador 10. El extremo de la barra ati-
zadora 64 está provisto de un ahuecamiento 79 para facilitar -
la penetración de la capa de carbón y la propia barra atizado-
ra está dotada de un taladro central 80 que se extiende sus-
tancialmente en toda la longitud de la misma. Dentro del tala-
20. dro central 80 hay un conjunto de pares termoeléctricos 82 -
que están espaciados por igual dentro de la longitud de la ci-
tada barra y que, en la posición extendida de ésta, quedarán
normalmente enterrados dentro de la capa de carbón. Sólo a mo-
do de ilustración, la longitud expuesta de la barra atizadora
30. 64 puede ser aproximadamente de 120 cm y cada uno de un grupo

- de cuatro pares termoelectrónicos 82 quedará espaciado aproximadamente unos 30 cm de los otros. Cada uno de los pares termoelectrónicos 82, que pueden ser de construcción y funcionamiento convencionales, está adecuadamente situado en contacto
5. térmico con la pared de la barra atizadora 64 para registrar con precisión la temperatura detectada por esta barra en la posición en que está situado el par termoelectrónico. Como se indica anteriormente, la barra atizadora 64 se extiende al interior de la capa de carbón con un ángulo, tal como de 35°,
 10. de manera que, con los pares termoelectrónicos uniformemente espaciados a lo largo de la longitud de aquella barra que queda enterrada en la citada capa de carbón, se proporcione una lectura indicativa de la temperatura a diferentes alturas dentro de dicha capa. Los hilos conductores 83 conectan los pares
 15. termoelectrónicos 82, salen a través del taladro central 80 de la barra atizadora 64, pasan al exterior a través de esta barra y se conectan a un adecuado instrumento registrador y anotador (no mostrado) para señalar y anotar la lectura de temperatura de cada uno de los pares termoelectrónicos.
 20. Como se muestra en la figura 1, se dispone un segundo grupo de conjuntos de barras atizadoras 84 en la zona superior o de destilación del gasificador 10. Cada uno del segundo grupo de tales conjuntos 84 es estructural y funcionalmente idéntico al conjunto de barra atizadora 62 antes descrito,
 25. con la excepción de que la carrera del cilindro hidráulico 86 que extiende y retrae la barra atizadora 87, es más corta, ya que esta barra no ha de extenderse con la misma profundidad en la capa de carbón que la barra atizadora 64 del conjunto
 30. 62. La finalidad principal del conjunto de barra atizadora 84 en la zona de destilación del gasificador 10 es agitar o ati-

- zar la capa de carbón para liberar los gases de las partículas de carbón de elevado índice de filatación libre calentadas en ausencia de oxígeno para reducir una excesiva dilatación y aglomeración de la capa de carbón y evitar así el atascamiento
5. de la zona de destilación del gasificador. Se entiende que, aunque no se muestra específicamente en la figura 1, se dispondrán sensores similares a los pares termoeléctricos 82 en los conjuntos de barras atizadoras 84 para indicar la temperatura de la capa de carbón.
10. En el funcionamiento, el gasificador de carbón 10 se pone en marcha y enciende de manera convencional. Se introduce carbón a través de la entrada 18, hasta que se forme una capa del mismo dentro del gasificador 10 que lo llene sustancialmente. La combustión y gasificación del carbón dentro del gasificador 10 tienen lugar de manera continua, con el carbón en la zona del fuego, que se extiende aproximadamente 30 cm por encima de la superficie de la rejilla 46, a la máxima temperatura.

Una porción del gas caliente producido por el carbón en combustión en las zonas de fuego asciende a través de la porción superior del carbón contenido en el gasificador 10 para arrastrar las sustancias volátiles, tales como alquitrán y otros materiales orgánicos, del carbón contenido en la zona de destilación. Las sustancias volátiles, mezcladas con el gas de combustión que se ha enfriado subsiguientemente como resultado de su paso a través de la zona de destilación, pasan a través de la salida de gas 20 y a un adecuado separador de partículas (no mostrado), tal como un precipitador electrostático.

30. La porción restante del gas caliente producido por -

el carbón contenido en la zona de fuego fluye ascendentemente a través de la cámara anular 26 del revestimiento tubular 24 y se acumula dentro de la sección agrandada 27 de la cámara - y subiguientemente fluye a través de la segunda salida de -

5. gas 28 y del conducto 29. Este último lleva el gas caliente - a otro separador de partículas (no mostrado), tal como un separador ciclónico, que retira el material en partículas del - gas de combustión. Después de pasar a través de los respectivos separadores de partículas, los gases de las salidas 20 y 28

10. se mezclan en las proporciones apropiadas y subiguientemente se suministran a un quemador adaptado para quemar tal gas de bajas BTU. El gas que se acumula en la cámara anular 26 tiene un calor latente superior al del gas que pasa a través de la zona de destilación y de la salida 20. El gas que pasa a través de la salida 20, debido a su superior contenido en sustancias volátiles, posee un mayor contenido térmico o un superior contenido en BTU (Unidades térmicas británicas).

En el momento adecuado, que puede ser cualquier instante después de que el gasificador 10 se encuentra plenamente en funcionamiento, se suministra fluido hidráulico a presión a cada uno de los motores hidráulicos 53, para producir la rotación de la rueda de engranaje 54 y de la rueda de trinquete 52, poniéndose así en rotación el recipiente de cenizas 38 y el conjunto de rejilla 44. Al girar el conjunto de rejilla 44, cada uno de los elementos 46a de ésta tiende a barrer la ceniza de la capa inferior de carbón situada en la zona del fuego hacia el agua contenida en el recipiente de ceniza 38. Una pequeña cantidad de ceniza fina puede caer a través de las perforaciones de la rejilla 46, siendo recogida en el embudo

20.

25.

30. 48. Desde éste, las finas partículas de ceniza caen en la por

- ción vertical inferior 57b y se mezclan con una cantidad controlada de agua que fluye a través de la tubería 59. Aunque no se muestra en los dibujos, se entiende que la tubería de agua 59 está conectada al recipiente de ceniza 38 de manera
5. que la suspensión de cenizas finas y agua se introduce en la solución de ambos elementos contenida dentro del recipiente de ceniza. Unos medios adecuados que no se han mostrado en los dibujos, separan las cenizas que se han sedimentado en el suelo 40 del recipiente 38.
10. Para mantener el proceso de gasificación, se introduce un flujo constante de aire y vapor de agua en el gasificador 10 a través de la tubería 56, el conector 57, la porción de tubería vertical superior 57a y el conjunto de rejilla 44, que reacciona de manera conocida con el carbón en combustión
15. produciendo el gas de bajas BTU. El calor producido por el carbón en combustión dentro de la zona del fuego convierte una porción del agua contenida en la cámara 32 en vapor de agua, que se retira a través de la salida 34 del mismo. El vapor de agua retirado, adicionalmente vaporizado por su paso a
20. través de un venturi (no mostrado), se mezcla con aire entrante y se introduce en el gasificador 10 a través de la tubería 56.
- A intervalos predeterminados, cada uno de los conjuntos de barras atizadores 62 es activado para extender la barra
25. 64 al interior de la capa de carbón y agitarla, al tiempo que mide la temperatura existente en su interior. La activación de cada conjunto de barra atizadora 62 se efectúa introduciendo fluido a presión en su correspondiente cilindro hidráulico 72 para extender la barra desde el tubo de montaje 63, de la
30. manera anteriormente descrita. La magnitud de la fuerza ejer-

- cida sobre la barra atizadora 64 por el cilindro hidráulico - 72 se mide mediante el sensor de carga 76. Una lectura anormalmente elevada en dicho sensor sería muy probablemente resultado de la incrementada resistencia de un clinker presente
5. en la capa de carbón al paso de la barra atizadora 64, que produciría un superior valor de fuerza registrado en el sensor de carga. Los simultáneos datos registrados por el sensor de posición 78 indicará la colocación o situación del clinker. Este puede romperse mediante repetida agitación con
10. la barra atizadora 64.

Los pares termoelectrónicos 82 situados dentro de la barra atizadora 64 registran la temperatura de la capa de carbón.

- Activando cada uno de los conjuntos de barras atizadoras 62 de la manera citada, se agita la capa de carbón y se rompen los clinkers para asegurar una combustión uniforme del carbón y un eficiente funcionamiento del gasificador 10. Se establece un perfil de temperatura para permitir la regulación del suministro de combustible y/o la mezcla vapor de
20. agua - aire para un funcionamiento óptimo del gasificador.

- También a intervalos predeterminados se activa cada uno de los conjuntos de barras atizadoras 84 situados alrededor de la zona de destilación del gasificador 10 para causar la extensión de la barra atizadora 87 desde la posición retraída dentro del tubo de montaje a la posición extendida dentro de la capa de carbón en la zona de destilación, para agitar esta capa de carbón y liberar así los gases del carbón en combustión, reduciéndose de este modo la dilatación del mismo. Empleando los conjuntos de barras atizadoras 84, puede utilizarse un carbón dotado de un índice de dilatación libre supe-
- 30.

rior a 2,7, que ordinariamente no podría emplearse como combustible en un gasificador, para acentuar el atractivo económico de tal gasificador.

En la figura 6 se ilustra una versión variante del mecanismo de activación de los conjuntos de barras atizadoras en cuya figura se han designado las partes correspondientes con los mismos números de referencia, como parte de la serie "100". Tal como se muestra, la porción terminal superior del árbol de pistón 173, en lugar de conectarse a un cilindro hidráulico como se muestra en las figuras 1 a 5, se fija a una cremallera dentada 188 deslizablemente dispuesta sobre un soporte 174. Adecuadamente sostenido en posición cooperante con la cremallera 188, hay un motor eléctrico 190 provisto de un piñón 192 asegurado a un árbol 194 rotatoriamente accionado por el motor, acoplándose los dientes del piñón a los de la cremallera 188. La energización del motor eléctrico 190 causa la rotación del piñón 192, que a su vez causa el movimiento longitudinal de la cremallera 188. El motor eléctrico 190 es preferiblemente del tipo reversible, de manera que el piñón 192 puede girarse en sentido igual y contrario al de las agujas del reloj, según se observa en la figura 6, para causar el movimiento descendente de la cremallera 188 y por consiguiente la extensión de la barra atizadora (no mostrada), o el movimiento ascendente de la cremallera para causar la retracción de dicha barra. Los sensores de carga y de posición y el funcionamiento de la barra atizadora son idénticos a los anteriormente descritos en relación con las figuras 1 a 4.

En lugar de los sensores de temperatura o de los pares termoelectrónicos instalados dentro de las porciones taladradas de las barras atizadoras 64, cada una de éstas puede

- ser de construcción maciza, y funcionar principalmente para agitar la capa de carbón y detectar la presencia de clinkers. La función detectora de temperatura se efectúa mediante un grupo de ocho sensores divididos en dos grupos de cuatro, situándose cada grupo con una separación aproximada de 180° en la periferia inferior de la envoltura 12 del gasificador 10. En la figura 1 se muestra un grupo de sensores de temperatura identificados con los números de referencia 200 a 203. Cada uno de estos sensores incluye un alojamiento tubular 204 que se extiende a través de la envoltura 12 y de la envoltura interna 30, terminando la porción terminal interna del alojamiento justamente dentro de la envoltura interna, en el interior de la capa de carbón de la zona del fuego del gasificador 10. La porción terminal exterior del alojamiento 204 está cerrada con una cubierta 205, insertándose en este alojamiento un adecuado dispositivo detector de temperatura (no mostrado), tal como un par termoeléctrico, y colocándose en contacto con el extremo interior de dicho alojamiento para registrar la temperatura de esta porción del mismo, que será sensiblemente idéntica a la de la capa de carbón adyacente y en contacto con esta porción terminal del alojamiento. Los pares termoeléctricos se conectan adecuadamente a un instrumento indicador y anotador convencional (no mostrado).

- Tal como se ilustra en la figura 1, cada uno de los sensores de temperatura 200 a 203 está espaciado por igual verticalmente, de manera que pueda medirse la temperatura a diferentes alturas dentro de la zona del fuego. Con esta modificación en los sensores de temperatura, el conjunto de barra batizadora automatizado 62 funciona del modo anteriormente descrito, con la excepción de que las lecturas de las temperatu-

ras no se obtienen durante la activación de dicha barra. Por el contrario, se supervisan de modo continuo las temperaturas existentes a cuatro diferentes alturas dentro de la zona del fuego de la capa de carbón. Con dos grupos de cuatro sensores

5. de temperatura cada uno, puede supervisarse la temperatura en ocho diferentes lugares dentro de la zona del fuego. De igual modo que se disponen los atizadores macizos y los detectores de temperatura en la zona inferior, se instala un grupo de

10. ocho sensores en la zona de destilación. Se disponen dos sensores, uno en cada una de dos diferentes elevaciones en cada uno de los cuatro cuadrantes de la zona de destilación.

Aunque no se muestra específicamente, el flujo del gas a través de cada una de las salidas 20 y 28 es controlado por medios adecuados, tales como válvulas moduladoras, que

15. permiten la regulación del flujo y el mezclado de las cantidades apropiadas de gas de cada una de estas salidas. Mediante el uso de tales válvulas moduladoras, puede controlarse la cantidad de gas que pasa a través de una u otra salida para adaptarla a las necesidades de la operación.

20. Asimismo, aunque no se describe específicamente ni se muestra en los dibujos, se entiende que puede disponerse un solo panel de control atendido por un sólo operario, desde el cual puede regularse la activación de los conjuntos de barras atizadoras y en cuyo punto pueden señalarse y anotarse

25. permanentemente los datos sobre la temperatura, posición y fuerza, suministrados por los respectivos sensores. Desde este panel de control, el operario puede activar los conjuntos de barras atizadoras de acuerdo con un plan, supervisar los referidos datos y las otras indicaciones sobre el funciona-

30. miento del gasificador, para asegurar un nivel óptimo y efi-

ciente en tal funcionamiento.

5. Como variante, la activación de los conjuntos de barras atizadoras puede automatizarse totalmente y realizarse de modo automático de acuerdo con un plan programado. Además, pueden acoplarse unos dispositivos avisadores a los sensores para producir una alarma en caso de que cualquiera de los parámetros supervisados exceda de unos valores aceptables y requiera una acción correctora.

10. Se entiende que, aunque no se muestra específicamente en los dibujos a fin de mejorar la claridad de presentación, el gasificador, los conjuntos atizadores, los sensores de temperatura y otras estructuras asociadas están adecuadamente montados y sostenidos para permitir su funcionamiento y cooperación sustancialmente de la manera aquí descrita.

15. Naturalmente, los expertos en la materia pueden efectuar variaciones en la específica construcción y disposición del sistema atizador automatizado anteriormente descrito, sin apartarse de la invención, tal como se define en las adjuntas reivindicaciones.

20. 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 GASIFICADOR DE CARBON", con Prioridad de la solicitud de Patente en EE.UU. nº 895.030 de fecha 10 de Abril de 1.978, según las características esenciales de las siguientes:

30.  .../...

REIVINDICACIONES

- 18.- Sistema gasificador de carbon, del tipo que -
comprende en combinaci3n un gasificador de carb3n y un siste
ma atizador autom3tico para agitar el carbon, estando provis
to dicho gasificador de una c3mara destinada a recibir y sos
tener la combusti3n de carb3n, un medio de entrada de combus
tible para introducir carb3n en la citada c3mara de combus
ti3n, medios para retirar los gases de combusti3n y medios -
para suministrar una mezcla de vapor de agua y aire en dicha
c3mara de combusti3n, y cuyo sistema atizador comprende un -
tubo de soporte dispuesto adyacentemente a la c3mara de com
busti3n y con un 3ngulo respecto a la misma; una barra atiza
dora alargada dispuesta con movimiento alternativo dentro del
citado tubo; medios accionadores conectados a la referida ba
rra atizadora para extenderla y retraerla controlablemente -
respecto a aquel tubo; medios detectores de posici3n para --
producir una se3al indicativa de la posici3n de la barra ati
zadora respecto al citado tubo; y medios detectores de tem
peratura para medir la del carb3n en combusti3n dentro de la
mencionada c3mara, siendo selectivamente activables dichos -
medios accionadores para extender y retraer la barra atiza
dora hacia y desde el carb3n contenido en la c3mara de combus
ti3n, a fin de agitarlo y detectar clinkers en el mismo.

- 29.- Sistema gasificador de carb3n, seg3n la rei
vindicaci3n 1, en cuya combinaci3n los citados medios detec
tores de temperatura incluyen una serie de sensores de tempe
ratura dispuestos para medir la del carb3n en combusti3n a -
diferentes alturas dentro de la c3mara de combusti3n.

- 30.- Sistema gasificador de carb3n, seg3n la reivin
dicaci3n 2, en cuya combinaci3n la citada barra atizadora --

está provista de una cámara interna y la referida serie de --
 sensores de temperatura incluye una variedad de pared termoeléctricos dispuestos dentro de esta cámara y en contacto --
 térmico con la misma y espaciados a lo largo de la porción --
 5. de la barra atizadora sumergida en el carbón en combustión --
 cuando esta barra se encuentra en posición extendida.

4.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 2, en cuya combinación la citada serie de sensores de temperatura incluye una diversidad de pares termoelétricos, cada uno de los cuales se dispone dentro de un alojamiento sostenido sobre la referida cámara de combustión y en contacto térmico con el carbón en combustión.
 10.

5.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 1, cuya combinación incluye además otro sistema atizador situado en la cámara de combustión a una elevación superior a la del primer sistema atizador, cuyo segundo sistema atizador incluye: un segundo tubo de soporte dispuesto adyacentemente a la cámara de combustión y formando un ángulo con ella; una segunda barra atizadora alargada dispuesta --
 20. con movimiento alternativo dentro de este segundo tubo; --
 unos segundos medios accionadores conectados a la segunda barra atizadora para extenderla y retraerla controlablemente --
 respecto al segundo tubo mencionado; y unos segundos medios detectores de posición para producir una señal indicativa de
 25. la posición de la segunda barra atizadora respecto al segundo tubo, siendo selectivamente activables los segundos medios --
 accionadores para extender y retraer la segunda barra atizadora hacia y desde el carbón en la porción superior de la cámara de combustión para agitar dicho carbón, reducir la dilatación y aglomeración del mismo carbón calentado mediante --
 30.

liberación de los gases contenidos en el mismo, y detectar clinkers en él.

5. 6ª.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 1, en cuya combinación dichos medios accionadores incluyen un cilindro de fluido provisto de un árbol alternativamente móvil acoplado a la citada barra atizadora.

10. 7ª.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 1, en cuya combinación dichos medios accionadores incluyen una cremallera dentada y alternativamente móvil, acoplada a la referida barra atizadora; una rueda de engranaje situada en acopleamiento con la cremallera; y un motor reversible destinado a comunicar una rotación reversible a dicha rueda de engranaje para mover alternativamente la cremallera.

15. 8ª.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 1, cuya combinación comprende además un detector de fuerza para medir la fuerza ejercida sobre la barra atizadora por los medios accionadores.

20. 9ª.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 1, cuya combinación incluye además medios para suministrar fluido a presión a dicho tubo para establecer un cierre hermético a los fluidos en el mismo.

25. 10ª.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 1, cuya combinación incluye además un cierre hermético a los fluidos rotatoriamente dispuestos junto a un extremo de la citada cámara de combustión y medios para la retirada de cenizas conectados al referido cierre hermético a los fluidos para su rotación con él.

30. 11ª.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 5, cuya combinación incluye además medios para

suministrar fluido a presión a dichos tubos primero y segundo al objeto de establecer cierres herméticos a los fluidos en los mismos.

- 12^o.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 5, en cuya combinación la referida cámara de combustión está verticalmente colocada, incluyendo además un cierre hermético a los fluidos rotatoriamente dispuesto junto al extremo inferior de la mencionada cámara de combustión; medios para la retirada de cenizas dispuestos dentro de la cámara de combustión y provistos de un conjunto de rejilla rotatorio, disponiéndose dicho tubo de soporte próximo a la porción inferior de la cámara de combustión y el segundo tubo en la misma cámara por encima del primer tubo de soporte.

- 13^o.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 5, cuya combinación incluye además unos segundos medios detectores de temperatura para medir la del carbón en la porción superior de la cámara de combustión.

- 14^o.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 13, en cuya combinación los segundos medios detectores de temperatura incluyen una serie de sensores dispuestos para medir la temperatura del carbón a diferentes alturas dentro de la porción superior de la cámara de combustión.

- 15^o.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 14, en cuya combinación la citada serie de sensores de temperatura incluye una diversidad de pares termoeléctricos, cada uno de los cuales se dispone dentro de un alojamiento sostenido sobre la porción superior de la cámara de combustión y en contacto térmico con el carbón.

- 16^o.- Sistema gasificador de carbón, según la reivindicación 15, en cuya combinación los segundos medios detectores de temperatura incluyen una serie de sensores de temperatura dispuestos para medir la temperatura del carbón a diferentes alturas dentro de la porción superior de la cámara de combustión.

- vindicación 14, en cuya combinación la segunda barra atizadora está provista de una cámara interna y la citada serie de sensores de temperatura incluye una diversidad de pares termoelectrónicos dispuestos dentro de la referida cámara y -
5. en contacto térmico con ella y espaciados a lo largo de la porción de la segunda barra atizadora sumergida en el carbón, cuando esta segunda barra atizadora se encuentra en posición extendida.

17º.- "SISTEMA CASIFICADOR DE CARBON".

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

Madrid,

28 NOV. 1978

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION.

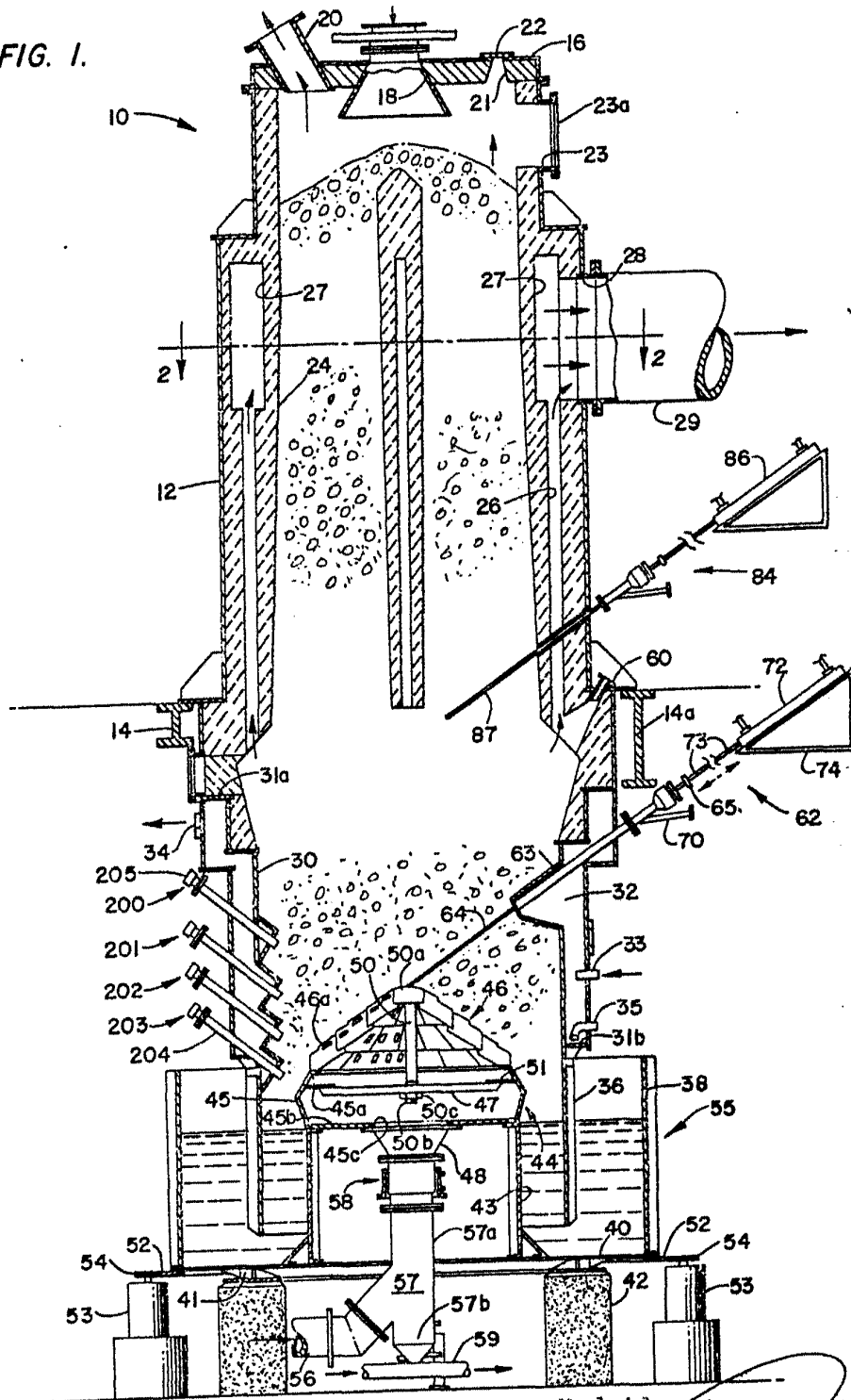
15.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CARRERIZO
P.P.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

FIG. 1.



Madrid, 28 NOV. 1978

FRANCISCO G. DEL CASTILLO

[Handwritten signature]

Pat. No. 1.000.000

FIG. 2.

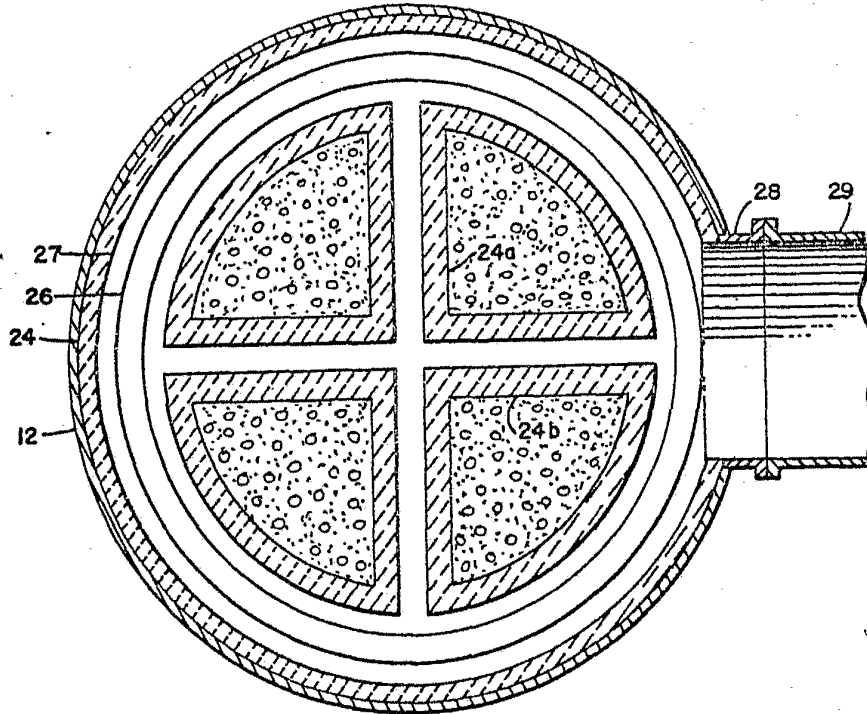
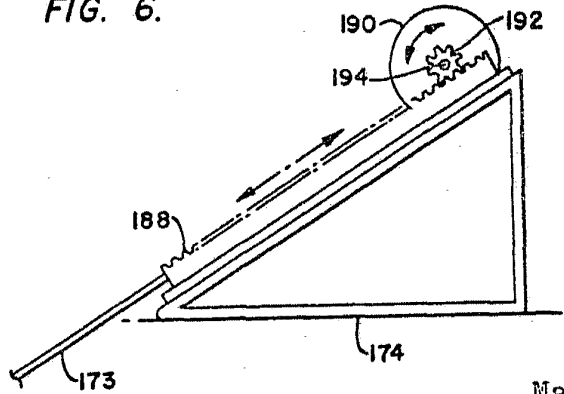


FIG. 6.



Madrid,
P.P.

FRANCISCO GARCIA CAMPERO
P.P.

FIG. 3.

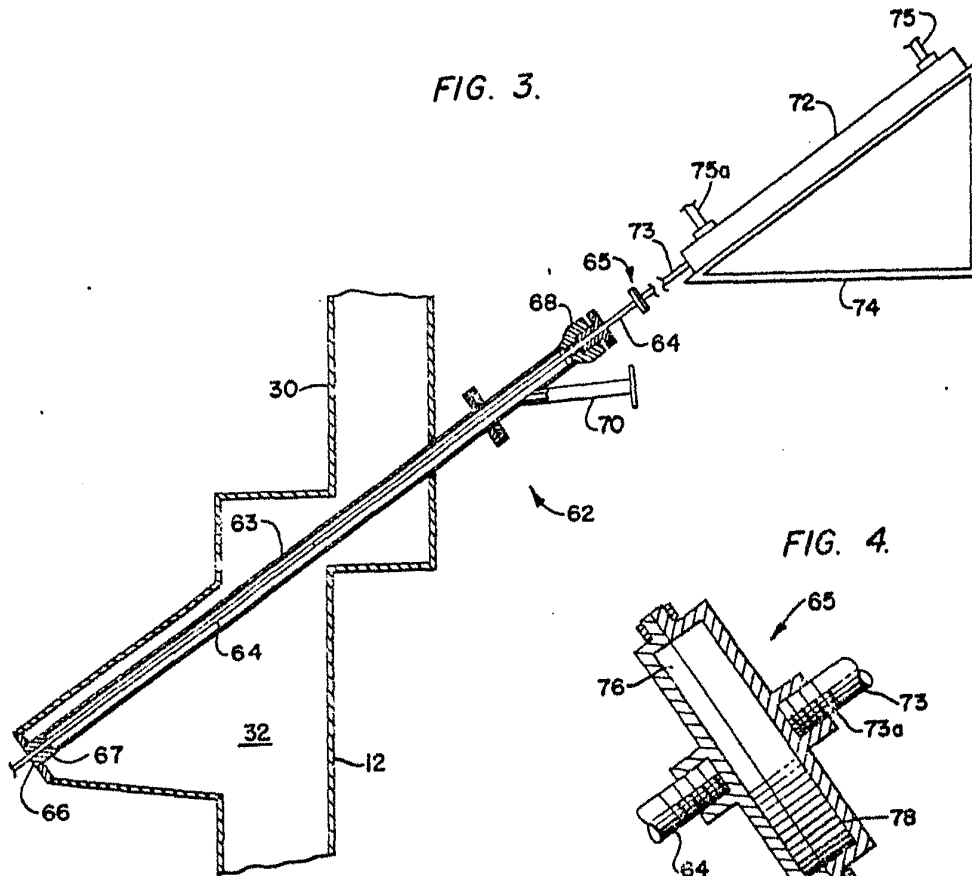


FIG. 4.

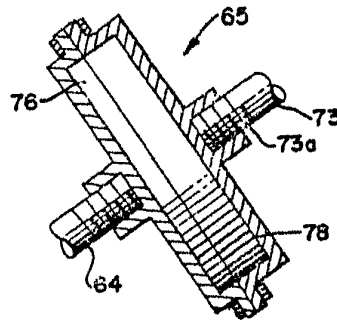
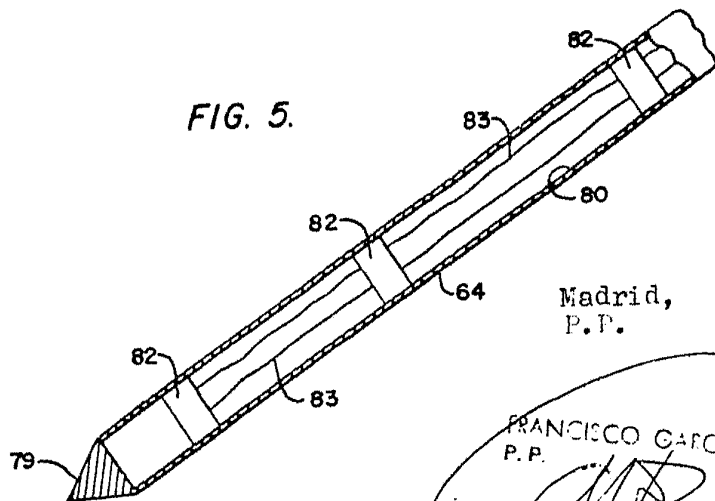


FIG. 5.



Madrid,
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Firmado en Madrid a 12 de Julio de 1954