



286 752

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

P A T E N T E de I N V E N C I O N

por veinte años en España, por " UN SISTEMA PARA

LA PREPARACION Y ENTREGA DE MATERIAL EN FORMA

DE PARTICULAS NEUMOTRANSPORTADO A MULTIPLES

PUNTOS DE EMPLEO".

a favor de

THE BABCOCK & WILCOX COMPANY

domiciliado en 161 East 42nd Street, NEW YORK,

N.Y. Estados Unidos.

Inventores: Leonard Pearson, John Harry Kidwell
y William John Matthys, los tres de
nacionalidad estadounidense.

Prioridad: de las solicitudes de patente esta-
dounidenses Nos. 185.438 del 5 de
abril de 1962 y 259.199 del 18 de
febrero de 1963.

55752

L 4 AB



- 5.- La presente invención se refiere a un sistema de distribución de material en forma de partículas neumotransportado, y en especial a un sistema de preparación y otro de distribución, o sea un distribuidor, en el que una mezcla de aire transportador y combustible en forma de partículas se prepara y divide en una pluralidad de corrientes efluentes de idéntica densidad y peso para su introducción y combustión en una cámara de combustión, tal como de un alto horno.
- 10.- Actividades recientes llevadas a cabo en la industria de acero han sido orientadas hacia la adaptación de sistemas de caldeo con carbón pulverizado suplementarios para su empleo en altos hornos. El trabajo experimental indica que existe la posibilidad de poder sustituir hasta
- 15.- aproximadamente el 40% del coque de elevado precio utilizado en los altos hornos por combustible pulverizado de bajo precio, y a este fin varios esquemas han sido propuesto para la preparación del combustible pulverizado susceptible de ser introducido en altos hornos.
- 20.- Los modernos altos hornos de elevada capacidad están provistos de 16 a 24 toberas o entradas de aire a través de las cuales viento de soplado a elevada temperatura, de aproximadamente 1800°F., se introduce en el horno por encima del crisol. Los desarrollos recientes en las
- 25.- técnicas del funcionamiento de altos hornos han demostrado que las elevadas temperaturas del viento soplado tienden a mejorar las condiciones en el crisol del alto horno para la producción de la deseada calidad de hierro en lingotes, y que la función a estas temperaturas elevadas permitirá conseguir mayores rendimientos en la pro-

96732

4



- ducción que los que han sido posibles hasta la fecha.
- Con el objeto de alcanzar estas elevadas temperaturas de viento soplado, se ha realizado un enorme programa para perfeccionar las estufas con cámaras de regeneración y en las que se calienta dicho viento soplado. La elevada temperatura del horno en relación con la función óptima del horno exige que una cantidad mínima de aire transportador relativamente fresco se introduzca en el horno junto con el combustible pulverizado. Para evitar la coqueificación o combustión del carbón en las líneas de transmisión, se limita la temperatura del aire transportador y del combustible pulverizado por la característica de la temperatura de coqueificación o combustión del combustible que se utiliza. Por consiguiente resulta deseable utilizar una cantidad mínima de aire transportador relativamente fresco para impedir dilución del viento soplado de elevada temperatura.

- Otro factor que grandemente afecta el funcionamiento perfecto del alto horno es la uniformidad de combustión por todo el área de la sección transversal del crisol y las secciones de los etalajes del horno. Cualquier trastorno local en las condiciones de combustión pueden dar lugar a severa canalización de los gases que así suben por la cuba del horno o bien la formación de las indeseables capas de cenizas y escorias inmediatamente por encima de la zona de combustión, ambos inconvenientes afectarían seriamente el funcionamiento total del alto horno. Este requisito de combustión uniforme en el horno exige la necesidad de utilizar un gran número de toberas para aire soplado y de igual modo requiere la distribución del car-

230752

- 4 -



bón pulverizado auxiliar tan uniformemente como sea posible dentro de la zona de combustión. Esta distribución de combustible adicional se efectúa más apropiadamente introduciendo cantidades iguales por todas las toberas.

5.-

Por lo que precede se comprenderá que uno de los problemas principales en la adaptación de sistemas de caldeo con carbón pulverizado suplementarios a altos hornos consiste en la distribución uniforme de combustible pulverizado a todas las toberas a la vez que se utiliza una cantidad mínima de aire transportador relativamente fresco.

10.-

Según se describió anteriormente, la distribución uniforme del carbón es necesaria para conservar la uniformidad de reacción según avanza en el horno, y la cantidad mínima de aire transportador es esencial al objeto de evitar una excesiva reducción en la requerida elevada temperatura asociada con las condiciones de funcionamiento

15.-

de altos hornos. Durante el funcionamiento en virtud de condiciones adversas dentro de la zona de combustión del horno, puede ser necesario cortar el suministro del combustible suplementario a una o varias de las toberas.

20.-

En tales momentos, es obviamente necesario que el combustible entregado a cada una de las toberas que quedaban en función, ha de conservarse en cantidades sustancialmente iguales con el objeto de que otro desequilibrio no pueda ocurrir en las condiciones del horno. Por lo tanto, el sistema de distribución debe permitir ajuste con el fin de que cantidades idénticas de combustible puedan ser entregadas a cada una de las toberas que se mantengan en servicio para satisfacer las condiciones de funcionamiento

25.-

296.752

- 5 -



párrafos. Ventajosamente, el distribuidor que se describe en la presente cumple esta misión mediante un dispositivo de auto-ajuste inherente al proyecto.

- 5.- Un objeto de esta invención reside en proveer un distribuidor para dividir una corriente entrante de combustible pulverizado neumotransportado en una pluralidad de corrientes efluentes que tienen iguales densidades de carbón/aire y cantidades de carbón. Otro objeto es el de efectuar esta distribución y transporte con una mezcla de combustible y aire que tenga una baja relación aire/carbón, v.g. inferior a seis pies cúbicos standard (gasto a presión de 30 pulgadas de mercurio y 60°F.) de aire por libra de combustible. Un objeto más específico de esta invención es el de proveer un sistema de distribución para su empleo en combinación con un sistema de combustible pulverizado suplementario para un alto horno mediante el cual el combustible se puede distribuir uniformemente a una pluralidad de toberas y por lo que la distribución constante a un menor número de toberas se puede efectuar de manera similar sin tener que practicar cambio alguno en el distribuidor.
- 10.-
- 15.-
- 20.-

- 25.- Con el fin de poder conseguir los precitados objetos se provee un distribuidor que incluye paredes formando una cámara no obstructiva situada en posición vertical y simétrica en torno a su eje vertical. La cámara está cerrada en su extremo o parte superior, proveyéndola de una entrada central en el fondo, y por ésta se introduce una mezcla de aire/combustible que ha de ser distribuida a multiples tuberías de carbón en sentido axial por la cámara. Una pluralidad de salidas espaciadas, cada cual

286752

- 6 -



- en comunicación con una tubería de carbón asociada, se practican en las paredes de la cámara para la descarga de la mezcla del distribuidor. Estas salidas se colocan en un plano horizontal común y a equidistancia del eje vertical de la cámara. En tal distribuidor la densidad de las corrientes salientes de aire/carbón será uniforme, y si las salidas son de tamaño uniforme, entonces la cantidad de combustible que se dirige a cada una de las salidas, de igual modo será uniforme. Cuando se utiliza el distribuidor en combinación con un alto horno, de suerte que cada salida se conecte con una tobera mediante una tubería o conducto de transporte, entonces el flujo desde el distribuidor hacia cada una de las toberas será uniforme si la contrapresión de cada una de las salidas (caída de presión por cada sistema de conducto y su tobera correspondiente) es uniforme.
- 5.-
- 10.-
- 15.-

- Además, la presente invención comprende el método de operar un sistema de combustible pulverizado semi-directo en combinación con un alto horno con gran presión de viento por lo que aire transportador y secante a alta presión se somete a un ciclo continuo mediante un pulverizador y separador, siendo arrastrado el carbón pulverizado en el aire en el ciclo del pulverizador, y separado del aire en el ciclo del separador. Una menor porción del aire transportador se retira del ciclo para ser utilizado al efecto de llevar el carbón al alto horno, y una idéntica cantidad de aire de relleno calentado se introduce en el ciclo. El aire transportador se combina con una cantidad regulada de carbón pulverizado del separador para formar una mezcla que tenga una relación de aire/combustible inferior
- 20.-
- 25.-

286752

4



a los seis pies cúbicos standard por libra de carbón, y esta mezcla se divide en una pluralidad de corrientes de densidad sustancialmente iguales para su entrega a cada una de la toberas del alto horno.

5.- En los dibujos:

La Fig. 1 es una vista seccional de lado de una realización preferida del distribuidor;

La Fig. 2 es una vista desde arriba del distribuidor representado en la Fig. 1;

10.- La Fig. 3 es una representación esquemática de un sistema de preparación y transporte de combustible pulverizado para altos hornos incluyendo distribuidores del tipo representado en las Figs. 1 y 2 ;

15.- La Fig. 4 es una representación esquemática ilustrando de manera más detallada aquella parte de la Fig. 3 que se relaciona con el sistema de distribución de combustible pulverizado y un alto horno.

20.- Una realización preferida del distribuidor se ilustra en las Figs. 1 y 2. La parte principal del distribuidor es una cámara cilíndrica -10-, colocada en posición vertical, formada por una pared lateral tubular -11-, una placa superior -12- y una placa inferior -13-. Una tubería de entrada -15- se monta en la abertura de entrada central -14- en la placa inferior -13- y se extiende axialmente hacia abajo con respecto a la cámara -10-.

25.- Una pluralidad (cinco, según se ilustra en la Fig. 2) de orificios de salida -16- de idéntico tamaño, se sitúan en relación espaciada en un plano horizontal común en la pared lateral -11-. La tubería de salida o conductos -17- se montan en estos orificios -16- y se extienden

286752

4



- 8 -

radialmente hacia el exterior de la cámara -10-.

5.- Durante el funcionamiento, una mezcla de aire y material pulverizado se introduce axialmente en la cámara -10- por la tubería de entrada -15-. La mezcla se descarga a continuación por los orificios -16- en cantidades idénticas y con densidades uniformes por cada una de las tuberías -17-. Según se muestra esquemáticamente en la Fig. 1, el efecto de chorro de la corriente entrante penetra por toda la longitud de la cámara -10- y choca con la placa superior -12- dispersándose a continuación dicho chorro en forma de hongo y se efectúa una recirculación uniforme hacia abajo de la mezcla al tiempo que parte de la misma sale de la cámara -10- por los orificios -16-. La parte de la mezcla que no sale de la cámara -10- continúa hacia abajo hacia el fondo de la cámara -10- y forma, en condición equilibrada, un depósito de material que vuelve a ser arrastrado por la corriente entrante.

10.- De especial importancia es el hecho de que el ensayo actual ha mostrado que este distribuidor puede distribuir uniformemente mezclas de aire y sólidos pulverizados que tengan una extraordinariamente amplia gama de relaciones de aire/material, v.g. desde superior a 12 y tan bajo como 0.22 pies cúbicos standard de aire por libra de material pulverizado. El funcionamiento en la parte inferior de esta gama parecería indicar que el funcionamiento del distribuidor es algo parecido al de un lecho fluidizado; sin embargo, el principio de funcionamiento no es análogo a los principios del lecho fluidizado. En un lecho fluidizado, se introduce el medio fluidizado a baja velocidad sobre una amplia extensión, de suerte que el

15.-

20.-

25.-



5.- cuerpo integro del material queda aereado en una zona determinada. En cambio, en este distribuidor, la corriente de entrada confinada se introduce a una velocidad relativamente elevada dentro de la amplia cámara -10- para producir el precitado efecto de chorro. Para distinguirse aún más, el principio implicado de un lecho fluidizado debe hacerse notar que el distribuidor asimismo funciona eficazmente a más elevadas relaciones de aire/material, v.g. por encima de 12 pies cúbicos standard de aire por libra de material pulverizado.

10.- Como objeto práctico, un fondo tronco-cónico (ilustrado con líneas interrumpidas -13'- en la Fig. 1) puede aplicarse a la cámara -10- para evitar cualquier acumulación en los rebajos de fondo de la cámara. De otro modo, se presentaría una tendencia de acumulación de material en la placa de fondo -13- adyacente a la pared lateral -11- que podía dar lugar al llamado "slugging" intermitente del material por las salidas -16- o bien podría producir un peligro de incendio.

15.- Aun cuando los orificios de salida -16- se muestran en la Fig. 2 como uniformemente espaciados por la circunferencia de la pared lateral -11-, se ha comprobado en ensayos subsiguientes que se describirán a continuación que esta disposición uniforme de las salidas -16- no es esencial para un funcionamiento satisfactorio.

20.- Un distribuidor del tipo ilustrado en las Figs. 1 y 2 fué ensayado utilizando mezclas de aire y carbón pulverizado para determinar su rendimiento como distribuidor al funcionar a baja presión. En estos ensayos, mezclas de aire/carbón en proporciones conocidas fueron introdu-

236752

- 10 -

4



5.- cidas en el distribuidor durante un periodo de tiempo pre-determinado, y la cantidad de material procedente de cada una de las tuberías de salida -16- fué recogido, pesado y comparado para averiguar el grado de dèsequilibrio de flujo hacia las diversas tuberías. De estos resultados, el grado de dèsequilibrio (una medida de rendimiento de distribución) fué determinado como la diferencia entre el mayor y menor porcentaje de carbón pulverizado recogido de las diversas tuberías.

10.- Lo que sigue son resultados representativos obtenidos durante ensayos hechos con un distribuidor provisto de un tubo de 4 pulgadas para la entrada -15-, cinco tubos de salida de 1.1/2 pulgada -17-, y una cámara cilíndrica vertical -10- con un diámetro interior de 15.1/4 pulgadas y una altura de 24 pulgadas.

15.-

TABLA No 1.

Ensayo	A	B	C	D	E	F
Distribuidor						
Pres-lb/pulg. ²	36.5	37.5	37.0	36.0	35.3	35.5
Total carbón lb.	298.0	532.5	759.5	856.0	782.0	909.0
20.- Aire/carbón	12,6	7.04	1.38	0.905	0.400	0.217
Fact.conc.esf/lb.						
%recog.salida						
no 1	21.1	21.5	19.0	20.5	20.5	18.9
no 2	19.1	19.9	19.4	20.2	20.2	20.1
no 3	18.7	18.6	20.2	19.2	19.5	18.7
no 4	20.1	19.0	20.9	19.7	19.1	21.5
25.- no 5	21.0	21.0	20.5	20.4	20.7	20.8
Grado de des-equilibrio %	2.4	2.9	1.9	1.40	1.6	2.8

Ensayos ulteriores, utilizando el mismo distribuidor fueron efectuados habiendo cerrado uno, dos o tres de los conductos de salida -17-, y la distribución resultante por

286752

- 11 -



5.- el resto de los conductos resultó ser tan bueno como cuando todos los conductos estaban abiertos y en uso. Otra serie de ensayos mostró que la cantidad de carbón que circulaba por cada conducto -17- era directamente proporcional al flujo de aire del mismo. Esto significa que el distribuidor proporciona una mezcla de densidad uniforme en las salidas -16-, y por tanto se confirma que cuando la resistencia al flujo por cada uno de los conductos de salida -17- es idéntico, la cantidad de carbón que fluye por ellos de igual modo será idéntico.

10.- En una serie de ensayos, utilizando un modelo plástico del distribuidor anteriormente descrito, se varió el diámetro de la cámara -10- para comprobar si pudiera encontrarse cualquier limitación de tamaño. Como resultado de estos ensayos se determinó que para la distribución satisfactoria de sólidos, el diámetro de la cámara en relación con el diámetro del tubo de entrada -14- tenía que ser conservado entre 3.5 y 8.0, y que se obtenía funcionamiento óptimo cuando esta relación se hallaba entre 4.0 y 6.0. En los ensayos de modelo, el esquema de la corriente del material dentro del distribuidor se podía observar que éste correspondía a los principios de funcionamiento anteriormente discutidos.

15.- Al transportar carbón en relaciones inferiores de aire/carbón, tal como fueron descritas (inferior a 6 pies cúbicos standard de aire por libra de carbón), un ensayo ulterior ha demostrado que el esquema de la corriente característica es un flujo variable o una forma de flujo en dos fases comunmente denominado "slugging", v.g. separación de los dos constituyentes en entidades "slugs".

20.-

25.-

286752

- 12 -



Si esta condición se presenta en la entrada del distribuidor, ésta será eliminada sustancialmente cuando la mezcla pase por el distribuidor debido a la recirculación interna dentro de la cámara de distribución.

5.- Durante el curso de llevar a cabo los precitados ensayos y observaciones, se hicieron aparentes varias limitaciones en el diseño del distribuidor. Con el propósito de efectuar funcionamiento óptimo se debe colocar el distribuidor en sentido vertical, las salidas -16- deben

10.- hallarse en un plano horizontal común y el tubo de entrada -15- debe situarse en sentido céntrico en el fondo de la cámara -10-. También la única línea de entrada -15- debe disponerse de modo que introduzca la corriente entrante axialmente dentro de la cámara -10- para así asegurar

15.- flujo uniforme de entrada al distribuidor para producir el modelo de recirculación simétrica anteriormente descrito. Para los mejores resultados la entrada -15- debe estar constituida por una porción vertical recta de aproximadamente diez veces su diámetro interior.

20.- El distribuidor ilustrado en las Figs. 1 y 2, es del tipo representativo de la realización preferida en virtud de la simplicidad de su construcción; sin embargo, ha de hacerse notar que se pueden introducir variaciones en el diseño del distribuidor sin afectar su funcionamiento

25.- ni salirse del principio de operación expuesto. Por ejemplo, no es preciso que los conductos de salida -17- se extiendan radialmente hacia el exterior de la cámara -10-. Además, la referida cámara -10- no ha de ser forzosamente circular e n su sección transversal, pero en cambio, podría ser hexagonal u octagonal; no obstante en



estos casos se sugiere que las salidas -16- deben disponerse uniformemente en torno a la periferia de la cámara. Asimismo, se propone que la placa superior plana -12- podría ser sustituida por otra de forma distinta. Por ejemplo, podría emplearse una placa superior hemisférica o cónica, en tanto que el característico esquema de la corriente no se altere dentro de la cámara. En términos generales, la cámara -10- debería ser simétrica, al menos, en torno al eje vertical del distribuidor, y las salidas -16- deberían hallarse a equidistancia de este eje vertical.

Un sistema de caldeo con carbón pulverizado auxiliar para su utilización en combinación con un alto horno y que incorpore distribuidores del tipo descrito anteriormente, se ilustra en la Fig. 3. El alto horno -20- es del tipo convencional en el que se han practicado disposiciones para la entrega de mineral de hierro, flujo y coque por el extremo superior y para la saca de escorias y hierro de fundición por aberturas apropiadas (no representadas) en el fondo. Dado que los altos hornos y su método de operación son bien conocidos en la técnica, se describirá en la presente exclusivamente detalles pertinentes directamente asociados con el sistema de combustible pulverizado suplementario.

Aire de soplado para el horno -20- es suministrado por un compresor -21-, y es calentado a aproximadamente 1800°F. mediante una batería de estufas con cámaras de regeneración -22-. El aire de soplado caliente se entrega por el conducto -23- a un tubo colector en forma de toro -24- que rodea al alto horno -20- en aproximadamente el nivel de los etalajes. El aire de soplado se intro-



- duce luego en el horno -20- a través de codos del portaviento -25- que penetran por las toberas o entradas de aire -26-. En esta descripción se supondrá, para su mayor simplicidad, que se disponen de diez toberas -25- espaciadas a equidistancias en torno a la circunferencia del
- 5.- alto horno -20-; sin embargo, se debe tener presente que esta invención asimismo puede ser utilizada en combinación con un alto horno provisto de menor o mayor número de toberas.
- 10.- El carbón no lavado que ha de ser alimentado al alto horno -20- se introduce en una tolva atmosférica -30-, a partir de la cual pasa por una serie de tolvas de retención presionizadas -31-, dotadas de válvulas de carbón herméticas a la presión -32-, y de allí dentro del pulverizador -33-. El aire transportador para el combustible
- 15.- preparado se suministra al pulverizador -33- desde el ventilador de recirculación -34- por el conducto -27-. El combustible pulverizado en suspensión dentro del aire transportador, se conduce mediante conducto -35- al separador -36- en donde se separa la mezcla de carbón/aire, cayendo el carbón pulverizado dentro de la tolva inferior
- 20.- -37- mientras que el aire se quita de la parte superior del separador -35- por el conducto de aire -38-. La mayor parte del aire separado se devuelve al ventilador de recirculación -34- por el conducto -40-, utilizándose el
- 25.- resto como aire transportador para el desplazamiento del carbón pulverizado desde la tolva inferior -37- al alto horno -20- según se describirá a continuación. Aire de relleno para el circuito de aire transportador se suministra desde el compresor -21- por los conductos -41- y el



- calentador de aire de caldeo individual -42-. El aire de relleno para el ciclo de transporte se precalienta a la temperatura deseada (aproximadamente 400°F) en el calentador -42- y se introduce en el ciclo por el dispositivo mezclador -43-. De tal modo el aire transportador se hace circular ininterrumpidamente mediante el ventilador -34- por un ciclo que incluye el pulverizador -33- y el separador -36-, y la porción menor del aire transportador que se retira del ciclo corriente abajo del separador -36- para los fines de transportar el carbón pulverizado hacia el alto horno -20- es sustituido por aire calentado que entra en el ciclo por el dispositivo mezclador -34-.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- El aire transportador que ha de ser utilizado para el transporte del carbón pulverizado desde la tolva inferior -37- hacia el alto horno -20-, se obtiene del conducto de aire -38- y pasa por el conducto de aire transportador -44- al dispositivo mezclador -45- que se encuentra inmediatamente debajo de la tolva inferior -37-. La corriente de aire transportador se regula a la velocidad deseada por la válvula -46- y la cantidad de carbón pulverizado que se dirige al dispositivo mezclador -45- es regulado por el control del alimentador -47- de suerte que una mezcla de aire/carbón de la densidad deseada se forma continuamente en el dispositivo mezclador -45-. Esta mezcla de aire/ carbón pasa por el conducto surtidor del distribuidor primario -48- y de allí dentro del distribuidor primario -49-, el cual es de tipo general descrito anteriormente. El distribuidor primario -49-, en este caso, se construye con solo dos conductos de salida -50-, que sirven de conductos surtidor de los distribui-



- 5.- dores secundarios. Cada uno de los distribuidores secundarios -51- de igual modo son del tipo general ya descrito y están contruidos con cinco conductos de salida -52- cada uno. Asi pues, la mezcla de aire/carbón en primer lugar se divide en dos corrientes en el distribuidor primario -49-, y cada una de esta corrientes se subdivide posteriormente en cinco corrientes cada una dentro de los dos distribuidores secundarios -51-. Cada uno de los conductos de salida -52- se dispone para suministrar su corriente de aire/combustible a una tobera especifica -26- del alto horno. En los dibujos (Fig. 3), para su mayor simplificación, solo un conducto de salida -52- se ilustra conectado con su correspondiente tobera. Por lo que precede, se observará que los distribuidores del tipo descrito en la presente pueden ser montados a modo de dividir una mezcla de aire y carbón pulverizado en prácticamente culaquier número deseao de corrientes.
- 10.-
- 15.-

- 20.- Ha de observarse que la presión dentro del ciclo de aire transportador que incluye el pulverizador -33- y el separador -36- es lo suficientemente elevada para vencer la presión estática cumulativa dentro del alto horno -20- y la caída de presión por el conducto -42-, dispositivo mezclador -45-, conducto de entrada de distribuidor -48-, distribuidor -49-, conductos de salida -50-, distribuidores -51-, y conductos -52-. De esta manera la presión en el ciclo de aire transportador es lo suficientemente elevada para hacer pasar el combustible pulverizado desde el dispositivo mezclador -45- por todo el sistema de distribuidores y dentro del alto horno -20- sin necesidad de un elevador de presión.
- 25.-



5.- Aun cuando el distribuidor se ha descrito en la presente en combinación con la preparación y el transporte de carbón pulverizado neumotransportado a un alto horno, debe hacerse constar que el distribuidor de referencia asimismo puede ser utilizado en combinación con otros sistemas para la distribución de cualquier material en forma de partículas neumotransportado.

10.- En la Fig. 4, la disposición del sistema de distribución se ilustra esquemáticamente en relación con el alto horno -20-, y las mismas referencias corresponden a partes idénticas en las Figs. 3 y 4. Según se describió anteriormente, la mezcla de aire/carbón entra por el conducto surtidor del distribuidor primario -48- dentro del distribuidor primario -49-, y en éste se divide en dos corrientes que pasan por vía de los dos conductos surtidores del distribuidor secundario -50-, sirviendo un conducto surtidor a cada uno de los distribuidor secundarios -51-. Cada uno de los distribuidores secundarios -51- se construye con cinco conductos de salida -52- que llevan sus corrientes respectivas de mezcla de aire/carbón a una correspondiente tobera -26-. Las válvulas -53- se proveen para que cualquiera de los conductos -52- pueda ser separado del servicio para su manutención y también para compensar por trastornos en las condiciones normales dentro del alto horno -20-.

25.- Se debe hacer la observación que para conseguir idéntica distribución por todos los conductos -52-, la caída de presión por todas las trayectorias de circulación de conducto debe ser idéntica; por consiguiente, los conductos -52- se deben disponer y construir de tal



manera que se obtengan idénticas contrapresiones en todas las salidas de los distribuidores secundarios -51- cuando existe flujo idéntico por todas las salidas. Si es preciso se pueden montar restrictores del flujo en los conductos -52- para asegurar identidad de caída de presión por todas partes.

5.- Preferentemente, cada uno de los distribuidores secundarios -51- suministra combustible a su tobera cercana -26-, en lugar de tener las tuberías o conductos de salida -52-, de los diversos distribuidores secundarios, en una disposición complicada y escalonada en torno al horno. La disposición ilustrada permite que el sistema de distribución de combustible sea proyectado e instalado utilizando una mínima cantidad de tubería (conductos -52-),

10.- y solo es posible en virtud de las características de funcionamiento únicas de los distribuidores -49 y 51-.

15.- Según se indicó previamente, la cantidad de combustible que sale por cada tubo de salida de un distribuidor es directamente proporcional al flujo de aire por aquella salida. Para ilustrar el funcionamiento de este sistema de distribución, se supone que el flujo total de carbón hacia el distribuidor primario -49- es de 9000 libras de carbón por hora. Con el total de las 10 válvulas de cierre -53- abiertas, esto resultará en un flujo hacia

20.- cada una de las toberas -26- de 900 libras de carbón por hora. Se supone ahora que una de las válvulas -53- se cierra en virtud de un trastorno funcional local dentro del alto horno -20- y que se desea conservar el total de la relación de entrada de carbón de 9000 libras por hora, entonces en este caso la corriente de aire hacia el dis-

25.-

286752

286752

- 19 -



- tribuidor secundario se volverá a prorratar para igualizar las presiones en las salidas del distribuidor primario -49- de suerte que la corriente de aire hacia el distribuidor secundario -51-, que tiene todas sus válvulas asociadas -53- abiertas, recibirá una mayor porción del aire que el otro distribuidor secundario -51- que ahora sirve solamente a cuatro toberas. Puesto que el distribuidor primario -49- distribuye el carbón en una base de densidad, se entregará también una cantidad correspondiente mayor de carbón al distribuidor secundario que tiene todas sus válvulas -53- abiertas. Así pues, las cantidades de carbón que circulan por todos los conductos -52- que quedan abiertas todavía se igualarán sustancialmente, v.g., aproximadamente 1000 libras de carbón por hora.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- En resumen la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la preparación y entrega de material en forma de partículas neumotransportado a múltiples puntos de empleo, incluyendo dicho sistema una fuente de

2 86 752

- 20 -



2 86 752

- material en forma de partículas neumotransportado y un sistema de distribución para dividir el material neumotransportado en una pluralidad de corrientes de densidad sustancialmente idéntica, caracterizado por un distribuidor provisto de una cámara no obstructiva cerrada en su extremo superior y determinando un espacio simétrico en relación con su eje vertical, teniendo dicha cámara una entrada de fondo en posición axial para la introducción de una mezcla de gas y material en forma de partículas dentro de dicha cámara, y una pluralidad de salidas laterales situadas en un plano común horizontal y a equidistancia del referido eje.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
2. Un sistema, según la reivindicación 1, en el cual dicha cámara es de forma circular en sección transversal.
 3. Un sistema, según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual dicha cámara es de forma cilíndrica recta.
 4. Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la parte de fondo de la cámara es de diámetro menguante.
 5. Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual las salidas se extienden radialmente hacia fuera desde la cámara.
 6. Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual las salidas son de sección transversal idéntica y la caída de presión por cada una de las salidas es igual para efectuar distribución de pesos sustancialmente iguales de material en forma de partículas a cada una de dichas corrientes.
 7. Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual, si el flujo a través de una

286752 - 21 -



1963

286752

o varias de las salidas se restringe, la distribución de material en forma de partículas entre las restantes salidas no restringidas quedará sustancialmente igual.

5.- 8. Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el material en forma de partículas es carbón pulverizado, y el gas es aire.

9. Un sistema, según la reivindicación 8, en el cual la mezcla posee una relación de aire/carbón inferior a seis (6) pies cúbicos standard de aire por libra de carbón.

10.- 10. Un sistema, según las reivindicaciones 8 ó 9, en el cual las corrientes que salen por las salidas son llevadas a una cámara de combustión de un alto horno.

15.- 11. Un sistema, según la reivindicación 9, en el cual la fuente de carbón pulverizado incluye una zona de pulverización dentro de la cual se introducen carbón no lavado y aire transportador calentado, un separador para la separación del carbón pulverizado de su aire transportador, una carbonera para el almacenaje temporal del carbón pulverizado separado, un alimentador para descargar carbón
20.- de la carbonera, un suministro de aire transportador para el desplazamiento del carbón pulverizado hacia la cámara de combustión de un alto horno, un mezclador en el cual el carbón de la carbonera se combina con el aire transportador para formar una mezcla de aire/ carbón, y un
25.- circuito de flujo presionizado en el cual el carbón pulverizado se seca y se envía desde la zona de pulverización a la zona de separación mediante el aire transportador y siendo devuelto una porción del aire transportador a la zona de pulverización.

12. Un sistema, según la reivindicación 10, en el

283752

- 22 -



cual la fuente de aire transportador es el circuito de flujo presionizado, y en el cual aire de relleno calentado se entrega al circuito de flujo.

5.- 13. Un sistema, según las reivindicaciones 10 ó 11, en el cual la presión en el circuito de flujo es lo suficientemente elevada para efectuar la entrega de la mezcla a la cámara de combustión de un alfo horno.

10.- 14. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN SISTEMA PARA LA PREPARACION Y ENTREGA DE MATERIAL EN FORMA DE PARTICULAS NEUMOTRANSPORTADO A MULTIPLES PUNTOS DE EMPLEO".

15.- Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria que consta de veinte y dos páginas mecanografiadas, y dibujos que se acompañan.

Madrid, a 4 de abril de 1963.

ALFONSO UNGRIA

P.P.

288752

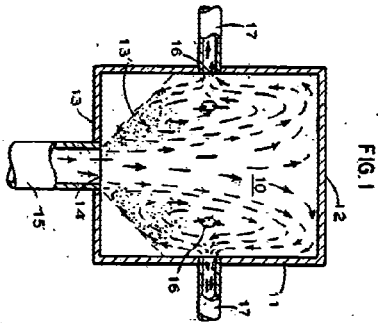


FIG. 1

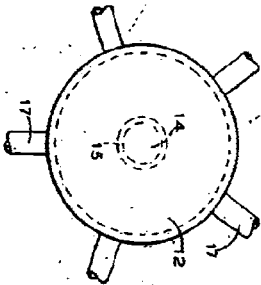


FIG. 2

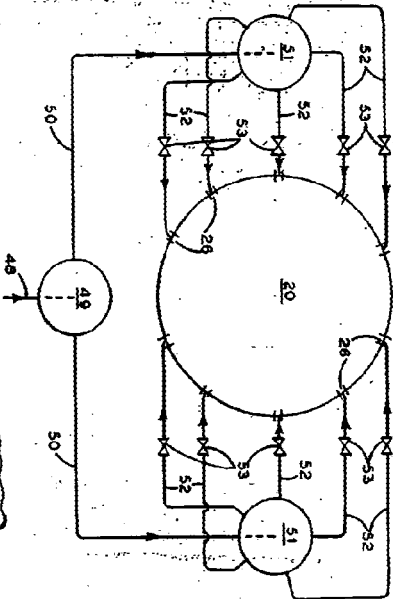


FIG. 4

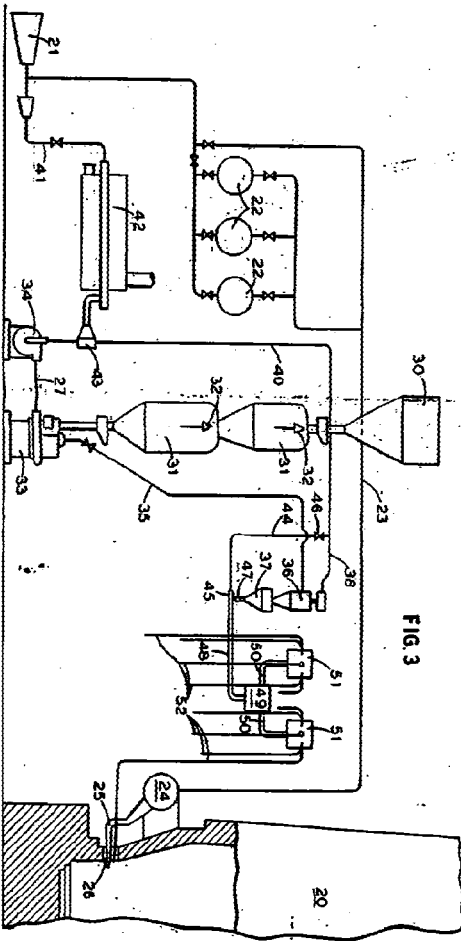


FIG. 3

ESCOLA VARELA
 MADRID, 4 DE ABRIL DE 1928

MURILLO VARELA
(Signature)