



ESPAÑA

ES 11 10
21 10
NUMERO **467075** AT
FECHA DE PRESENTACION
17 FEB. 1978

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

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
769 995	18-febrero-1.977	EE.UU.
865.747	29-diciembre-1.977	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F23D	

64 TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR EL ENCENDIDO Y SOSTENER LA COMBUSTION DE CARBON PULVERIZADO EN UN AREA DE COMBUSTION".-

71 SOLICITANTE (S)
la firma: COMBUSTION ENGINEERING, INC.
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
WINDSOR, CONNECTICUT (EE.UU).- 1000 Prospect Hill Road.
72 INVENTOR (ES)
Donald Arthur Smith y Martin Edward Smarlock.
73 TITULAR (ES)
la firma: COMBUSTION ENGINEERING, INC.
74 REPRESENTANTE
M.V.DE LA TORRE.-

-Memoria Descriptiva-

Fondo del invento

1 - Campo del invento.

El presente invento se refiere a quemadores proyectados para la combustión de carbón pulverizado y, en particular, a los quemadores que pueden ser utilizados en las calderas calentadas por carbón de los generadores de vapor. De manera más específica, este invento está destinado a un método para encender carbón pulverizado en ausencia de una entrada de energía de consideración obtenida de la combustión de un combustible líquido o gaseoso. Por lo tanto, los objetivos del presente invento son aportar un aparato y métodos, nuevos y mejorados, de tal carácter.

2 - Descripción del arte anterior.

Debido al costo y a la disponibilidad cada vez haciendo más conveniente utilizar carbón en lugar de gas natural o petróleo en las instalaciones de generación de electricidad. Los actuales generadores de vapor caldeados por carbón utilizan combustibles líquidos o gaseosos de primera calidad para dar el encendido y una baja carga de energía estabilizadora de la llama. La cantidad necesaria de estos combustibles de primera calidad es considerable. Según ello, existe una necesidad de un medio que reduzca la cantidad de combustibles auxiliares que necesitan las calderas de carbón pulverizado.

Resumen del invento.

El presente invento vence la deficiencia arriba mencionada y otras del arte anterior, así como sus desventajas, al aportar una corriente de carbón pulverizado y aire suministrada a un quemador, para el encendido directo. Según

el invento, el aire y el carbón son introducidos en una cámara de combustión en forma de una corriente, en la que la relación de peso de transporte de aire a carbón es menor de 1,0 y, con preferencia, menor de 0,5. En la mezcla de carbón y aire se dá una fuente de energía suficiente para calentarlos reactivos a la temperatura de encendido, con lo que la mezcla se enciende. La fuente de energía de encendido puede ser, por ejemplo, un encendedor de chispa eléctrica. La mezcla encendida es contenida dentro de una región de recirculación, donde los productos calientes de la combustión son recirculados hacia el punto de inyección del carbón y el aire, para concentrar así la energía térmica que se libera y crear una llama autosostenida. La recirculación es producida por una corriente de aire "secundario". En interés de asegurar el encendido, además de ejercer control sobre la relación de peso de aire a carbón corriente arriba de la cámara de combustión, la velocidad de la mezcla de carbón y aire se variará de conformidad con el contenido de volátiles y la molturación del carbón, siendo la velocidad de inyección de la mezcla de carbón y aire menor de 150 piés por segundo, y estando con preferencia dentro de los límites de 60 a 75 piés por segundo. En algunos casos, la iniciación del flujo de aire secundario que causa la recirculación de los productos calientes de la combustión retrocede al punto de inyección del carbón y aire se retrasa, lo que es particularmente cierto en el caso de un encendido de arco de alta energía. Además, de conformidad con el invento, el aire secundario contribuye tan poco como el 15% del aire de combustión este-quiométrico.

Breve descripción del plano

El presente invento se podrá comprender mejor y se harán evidentes sus objetivos y ventajas para los peritos en

el arte consultando el plano que se acompaña, donde los números de referencia iguales corresponden a elementos iguales en las diversas figuras en las que:

5 La figura 1, es una vista en sección transversal de un quemador de carbón pulverizado encendido por arco que se puede emplear en la práctica del presente invento.

La figura 2 es una vista en sección transversal de un sistema de alimentación de carbón pulverizado que se puede asociar con el quemador de la figura 1.

10 La figura 3 es un alzado frontal del sistema alimentador de la figura 2.

Descripción de la realización preferida

El aparato que se muestra en el plano que se acompaña constituye un medio representativo para realizar el encendido directo de una corriente de carbón pulverizado y aire de conformidad con el invento y sin consumo importante de petróleo o gas natural. El presente invento se basa en una fase densa de mezcla de carbón y aire en la cual la relación de corriente de aire de transporte a peso del carbón, medida en un conducto de entrega corriente arriba de una zona de combustión, es de 1,0 ó menos. La fuente de energía de encendido se sitúa de manera que esté o sea insertable en la corriente fluyente de aire y carbón, en la zona de combustión. La energía entregada a la mezcla de aire y carbón por la fuente de energía de encendido enciende las partículas de carbón. Considerando el caso en que la fuente de energía de encendido se componga de un arco eléctrico de alta energía, al ser accionado el encendedor por impulsos, se crea una serie de bolsas de llama.

30 La técnica del presente invento también preve es-

tablecer un flujo de aire secundario a la zona de combustión a través de los registros de aire secundario del quemador. - Los registros de aire secundario del quemador. Los registros de aire secundario del quemador están proyectados, en la forma conocida en el arte, de manera que establezcan una región de recirculación del aire y de los productos de la combustión (gases calientes) por la que recirculen bolsas de carbón en combustión hacia el punto de inyección inicial de éste, y la energía en la zona de recirculación aumente hasta que la llama se haga autosostenible.

La técnica del presente invento ha sido practicada de forma satisfactoria empleando un arco eléctrico de alta energía como fuente de energía de encendido. Sin embargo, la fuente de energía de encendido también pueden ser un calentador o calentadores de resistencia o un soplete piloto alimentado por hidrocarburo de consumo mínimo de energía. En la realización preferida, el encendedor se retirará de la región de la llama una vez que se haya verificado la existencia de ésta. Cuando suministre la energía de encendido un arco de alta energía, el flujo de aire secundario será retardado hasta que se haya verificado la existencia de la llama.

Con referencia a la Figura 1, se muestra un quemador de conformidad con una primera realización del presente invento. Se utiliza una tubería 16 de carbón para transportar a este neumáticamente a la zona de encendido del quemador. De conformidad con ello, y según se muestra el aparato en la Figura 1, la extremidad izquierda de la tubería de carbón 16 está en comunicación con el alimentador de carbón de las Figuras 2 y 3, mientras que el extremo derecho de la tubería 16 termina en un difusor cónico hueco que está montado

desde la tubería 16 del carbón por medio de los soportes 21: Inmediatamente corriente abajo del extremo de descarga de la tubería 16 del carbón se sitúa un encendedor. En la realización presentada del invento, el encendedor, que se indica en 5 23, penetra a través del lateral del quemador y está constituido por un encendedor de arco de alta energía similar al tipo que en la actualidad se utiliza para el encendido de los combustibles oleosos líquidos. Se debe advertir que cualquier fuente de encendido que imparta suficiente energía para 10 calentar los reactivos lo suficiente para encenderlos, es válida para utilizarla. Según ello, se podría emplear un calentador de resistencia o un pequeño soplete piloto alimentado por gas natural, en lugar del encendedor de arco de alta energía. Sin embargo, se prefiere el encendedor de arco de 15 alta energía debido a su fiabilidad y facilidad de gobierno. El encendedor 23, según se muestra en el Figura 1, estará montado en la forma retractil típica, de manera que pueda ser retirado de la zona de combustión a un área protectora, una vez que el carbón haya sido encendido.

20 El quemador también lleva un conducto 20 de suministro de aire secundario coaxial con el tubo 16 para el carbón. El conducto 20 comunica con una cámara de aire 14 que será típicamente una cámara cilíndrica algo más grande de diámetro que el del conducto 20. La cámara de aire 14 contiene una pluralidad de aspas 12. Las aspas 12 están dispuestas 25 para que impartan una turbulencia al aire que penetra en el conducto 20 desde la cámara 14. Un conducto 10 de admisión de aire conduce a una cámara de aire 14 desde un suministro de aire a presión, que no se muestra. La conducción de aire 30 20 termina en un pabellón 24 revestido de refractario, que

define una tobera divergente. En una reducción a la práctica del invento, la tubería 16 para el carbón tenía una pulgada de diámetro interior, el conducto 20 tenía un diámetro interior de seis pulgadas y el pabellón 24 un diámetro de dieciséis pulgadas en su extremo de la abertura y un ángulo de divergencia de 35°;

Las Figuras 2 y 3, de las que se tratará de manera simultánea, muestran un sistema de alimentación de carbón pulverizado para suministrar una mezcla de carbón y aire a la tubería del carbón o conducto de combustible 16. El sistema de alimentación se compone de una tolva 40 de carbón pulverizado que puede ser abastecida por diversos medios conocidos en el arte. Con preferencia, la tolva 40 debe tener tamaño para almacenar suficiente cantidad de carbón pulverizado para abastecer al quemador a través del periodo de calentamiento del horno en el que se debe usar el quemador. La tolva 40 comunica con el alimentador gravimétrico 43. El alimentador 43 se compone de un dispositivo alimentador 42 de velocidad variable, un transportador 44 sensible al peso, y de circuitos de mando adecuados que no se muestran. La velocidad de rotación del alimentador 42 de velocidad variable determina la cantidad de carbón que se permite caer en el transportador 44 sensible al peso, y el peso percibido por este último gobierna la velocidad de rotación. El alimentador gravimétrico 43 introduce carbón en el alimentador 46 de esclusa de aire rotatorio, a un régimen constante.

El alimentador 46 rotatorio de esclusa de aire es una cámara cilíndrica con aspas 47 que realizan un acoplamiento hermético con dicha cámara. En el fondo de la cámara se encuentran la abertura de entrada 48 y la abertura de salida

49. El acoplamiento de las aspas 47 es tal que casi no hay paso libre de aire entre las aberturas 48 ó 49 y el alimentador 43. De acuerdo con ello, es posible que una corriente de aire penetre por la abertura 48 para continuar y salir a través de la abertura 49 sin ser desviada al alimentador --
5 gravidimétrico 43. La rotación de las hojas 47 lleva el carbón pulverizado que deja caer en ellas el alimentador gravidimétrico 43 al paso de aire entre las aberturas 48 y 49. --
Por medio de una fuente apropiada 50, se suministra aire --
comprimido al alimentador 46, a un regimen controlado, con
10 lo que se suministra una mezcla de carbón y aire con una relación de peso de ambos elementos previamente determinada, a través del conducto 16, al quemador, Según el presente invento, la mezcla de carbón y aire medida en el conducto 46 tiene una relación de peso de uno a otro de 1,0 o menos, y
15 con preferencia de 0,5 o menos.

En una reducción para poner en práctica el invento, en la cual se utilizó carbón bituminoso de clase C, que había sido pulverizado a malla menos 200 al 70 por ciento, el límite superior de la relación de peso de aire a carbón
20 era de 1,0. La relación de peso óptima de aire a carbón varía con el tipo de carbón.

Con el fin de operar el quemador de la Figura 1, el encendedor 23 se desplaza a su posición introducida y se conecta. Cuando se utiliza un encendedor de arco, las
25 chispas producidas por este, con un contacto de energía de aproximadamente 25 julios, con una duración de por lo menos 10 microsegundos cada una, y con un ritmo de repetición de 10 herzios, se han utilizado satisfactoriamente. El compresor 50 se conecta una vez que el encendedor se ha puesta --
30 en marcha, y también lo ha hecho el alimentador gravidimétrico.

trico 43: El aire comprimido que fluye a través del alimenta-
dor 46 rotatorio de esclusa de aire arrastra cantidades medi-
das de carbón pulverizado y lo lleva a través del conducto -
16 y el difusor de cono hueco 22. Aunque es posible hacer --
5 funcionar el quemador de la Figura 1 sin el difusor 22 de co-
no hueco, se considera conveniente utilizarle para introdu--
cir una cantidad menor de recirculación durante la etapa de
encendido de la operación. La mezcla de carbón y aire lleva-
da a la proximidad del encendedor 23 es encendida por la ener-
10 gía impartida por el quemador, y la llama resultante se pro-
paga a través del quemador. Como resultado de esto, se produ-
ce el encendido, y una llama relativamente inestable en la -
salida del quemador. En este punto, un observador 26 o un sis-
tema automático de detección de llama determina que se ha pro-
15 ducido el encendido y hace que se produzca un flujo de aire
secundario (ambiente o calentado) a través del conducto 10 -
de entrada de aire. Las aapas 12 introducen una rotación en
el flujo de aire, lo cual tiene como resultado una corriente
de aire turbulenta o en espiral que fluye hacia abajo del --
20 conducto 20 y a través del pabellón 24. El pabellón 24 es -
una tobera divergente que mejora el efecto de recirculación
que se produce de forma natural debido al flujo vertical de
aire . La corriente turbulenta de aire envuelve la zona de -
combustión, y como resultado de ello los productos calientes
25 de la combustión son retrotraídos a la región de inyección -
de carbón nuevo. El efecto observable de esta recirculación
es que la llama se hace firme, y esta estabilidad es tal que
el encendedor 23 puede ser desconectado y retirado. Una vez
retraído de esta forma, el encendedor 23, permanece en un -
30 área protegida, impidiéndose así que se produzcan daños en -

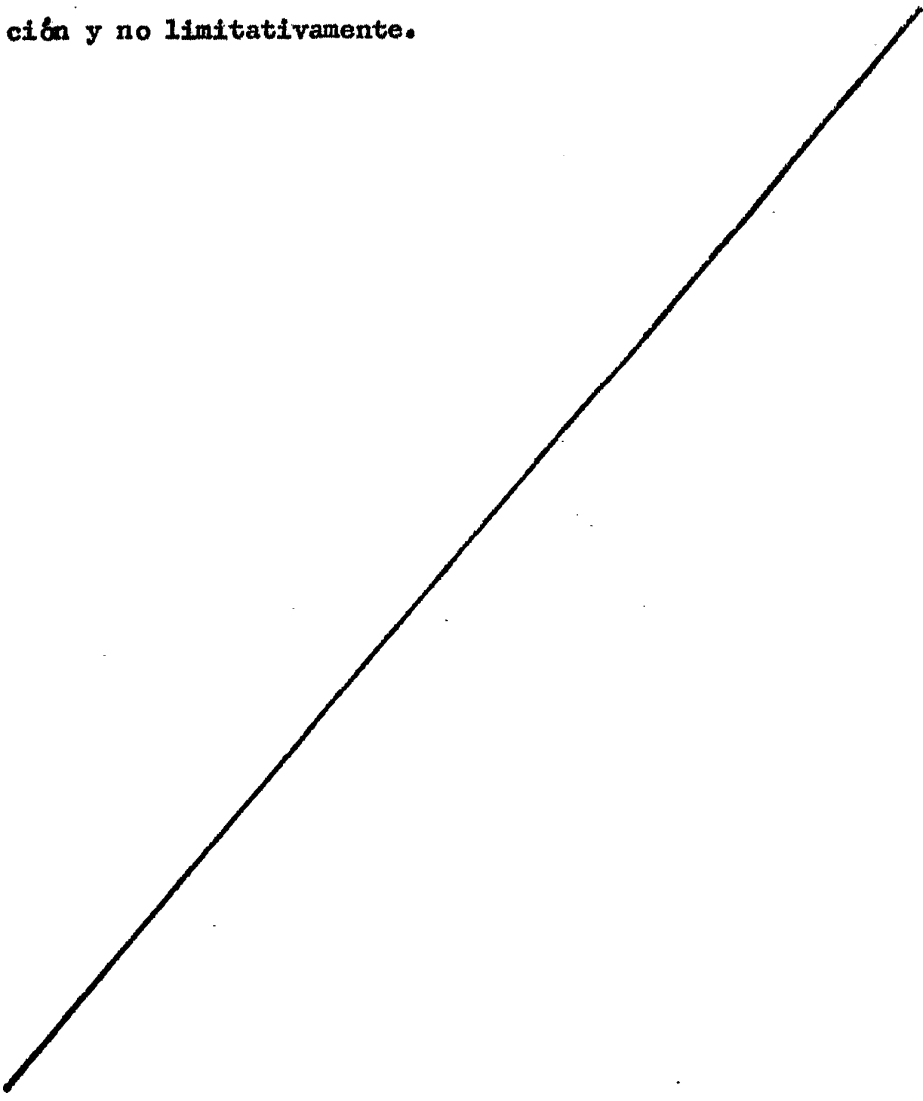
el mismo a causa del intenso calor de la combustión.

Se cree que el encendido directo del carbón pulverizado que proporciona el presente invento es satisfactorio, porque aporta condiciones adecuadas para la propagación de la llama dentro de la corriente de carbón fluyente después que el encendedor ha causado el encendido de algunas de las partículas de carbón; por encima de aproximadamente una relación de peso de aire a carbón, la propagación de la llama es difícil con aire sin calentar y el encendido directo del carbón pulverizado por medio de un encendedor de arbo no trabaja por lo tanto eficazmente. Una vez puesto en marcha el horno, no se dispone de aire precalentado y sólo puede ser producido mediante el gasto de una cantidad considerable de energía o de combustible líquido o gaseoso o de ambas cosas. Se combina con la aportación de condiciones adecuadas para la propagación de la llama la aportación de una zona de recirculación que contribuye a la estabilidad de la llama de carbón resultante. La recirculación hace que los productos calientes sean retrotraídos a la zona de combustión, haciendo así que la llama proporcione su propia energía de encendido. Cualesquiera que sean, sin embargo, las razones de su éxito, el presente invento aporta un medio para el encendido directo satisfactorio del carbón pulverizado fluyente.

El quemador de la Figura 1 se puede utilizar como quemador de calentamiento para calderas de centrales eléctricas. En esta aplicación, es necesario que la caldera sea puesta a una temperatura elevada, con el fin de que sus quemadores convencionales de carbón trabajen adecuadamente. Los quemadores del presente invento se pueden usar para poner el horno a una temperatura lo suficientemente alta para

que haya una combustión estable en los quemadores convencionales. El presente invento también puede ser usado para encendido y estabilización de carga baja.

5 Aunque se han mostrado y descrito realizaciones preferentes, se pueden hacer diversas modificaciones y sustituciones del invento, sin apartarse por ello del espíritu y alcance del mismo. DE conformidad con ello, se entenderá que el presente invento ha sido descrito a modo de ilustración y no limitativamente.



REIVINDICACIONES

13.- Procedimiento para producir el encendido y sostener la combustión de carbón pulverizado en un área de combustión, que no ha sido precalentada, compuesto por las fases de: -- introducir en la zona de combustión una corriente de combustible consistente en esencia de una mezcla de carbón pulverizado y aire y entregar energía a la mezcla en la zona de combustión, con el fin de encender el carbón de dicha mezcla; caracterizado porque dicha mezcla tiene una relación - de peso de transporte de aire a carbón por debajo aproximadamente de 1,0 antes de descargar en la zona de combustión y por causar la recirculación de productos calientes de combustión en retroceso hacia el punto de introducción de la corriente de combustible en la zona de combustión, contribuyendo de este modo los productos de la combustión a la energía de encendido en la zona de combustión.

24.- Procedimiento para producir el encendido y sostener la combustión de carbón pulverizado en un área de combustión, según reivindicación 13, caracterizado por la fase de hacer que en la recirculación se establezca un flujo de aire secundario en general coaxial con la corriente de combustible e impartir un momento de rotación al aire secundario para producir un flujo turbulento de aire que envuelva a la corriente de combustible en la región de entrega de la energía de encendido.

35.- Procedimiento para producir el encendido y sostener la combustión de carbón pulverizado en un área de combustión, según reivindicación 24, caracterizado por la fase de establecer un flujo de aire secundario verificando la presencia de la llama en la zona de combustión e iniciando el flujo de aire secundario cuando haya sido verificada la presencia

de llama.

4ª.- Procedimiento para producir el encendido y sostener -
la combustión de carbón pulverizado en un área de combustión
según reivindicaciones 1ª y 3ª, caracterizado por la fase de
5 entregar energía estableciendo una descarga eléctrica inter-
mitente.

5ª.- Procedimiento para producir el encendido y sostener la
combustión de carbón pulverizado en un área de combustión,-
según reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque la re-
10 lación de peso de aire a carbón de la corriente de combusti-
ble se selecciona como menor de 0,5.

6ª.- "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR EL ENCENDIDO Y SOSTENER -
LA COMBUSTION DE CARBON PULVERIZADO EN UN AREA DE COMBUSTION"

Consta la presente memoria descriptiva de trece ho-
jas numeradas y mecanografiadas por una sola cara, a la que
se acompañan tres de planos para su mejor comprensión.

MADRID, 17 FEB. 1978

M. V. DE LA TORRE
P. P.


José Pérez Collado

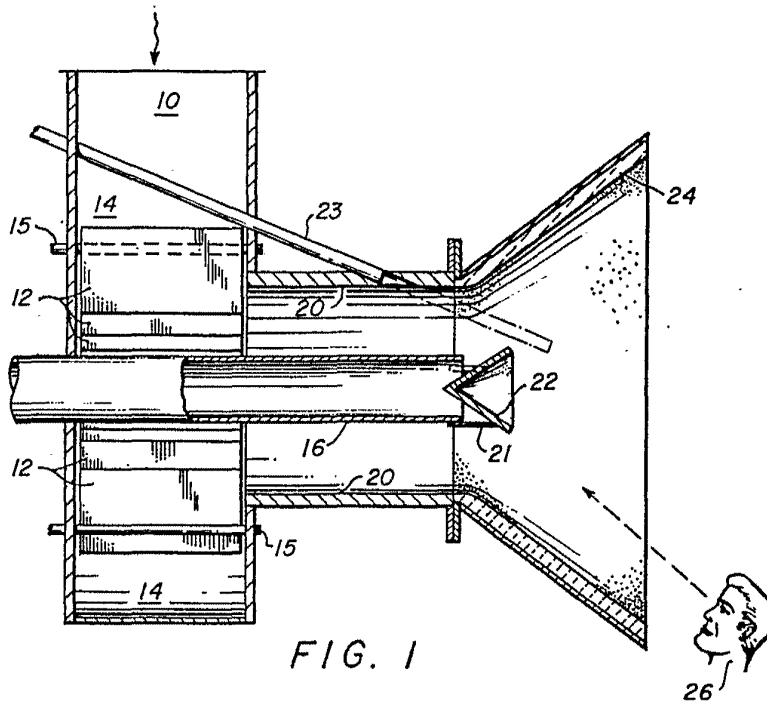


FIG. 1

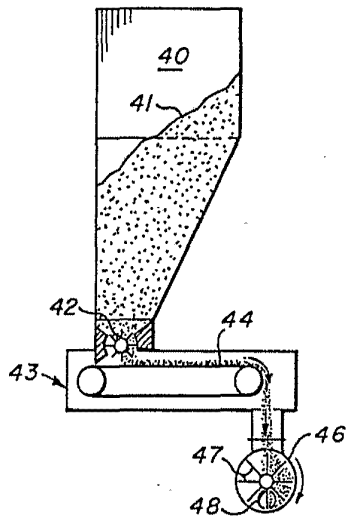


FIG. 2

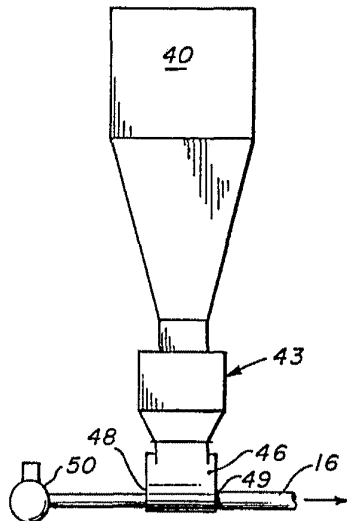


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid,
M. V. DE LA TORRE
P. P.

17 FEB. 1911
[Signature]
Joaquín Pérez Collado

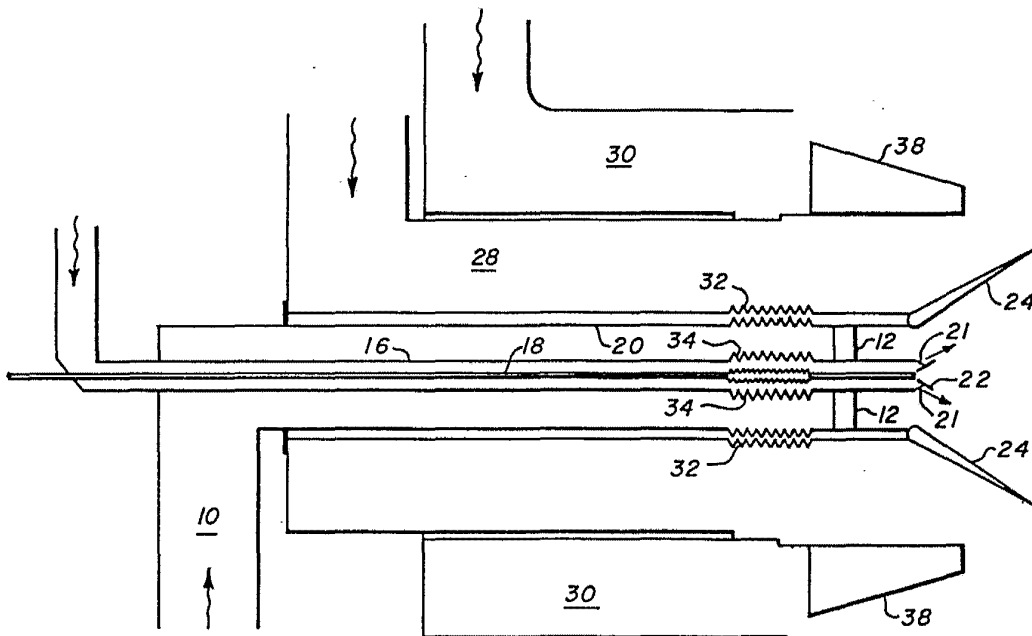


FIG. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 17 FEB. 1973

M. V. DE LA TORRE
P. P.

Jose Pérez Collado
José Pérez Collado

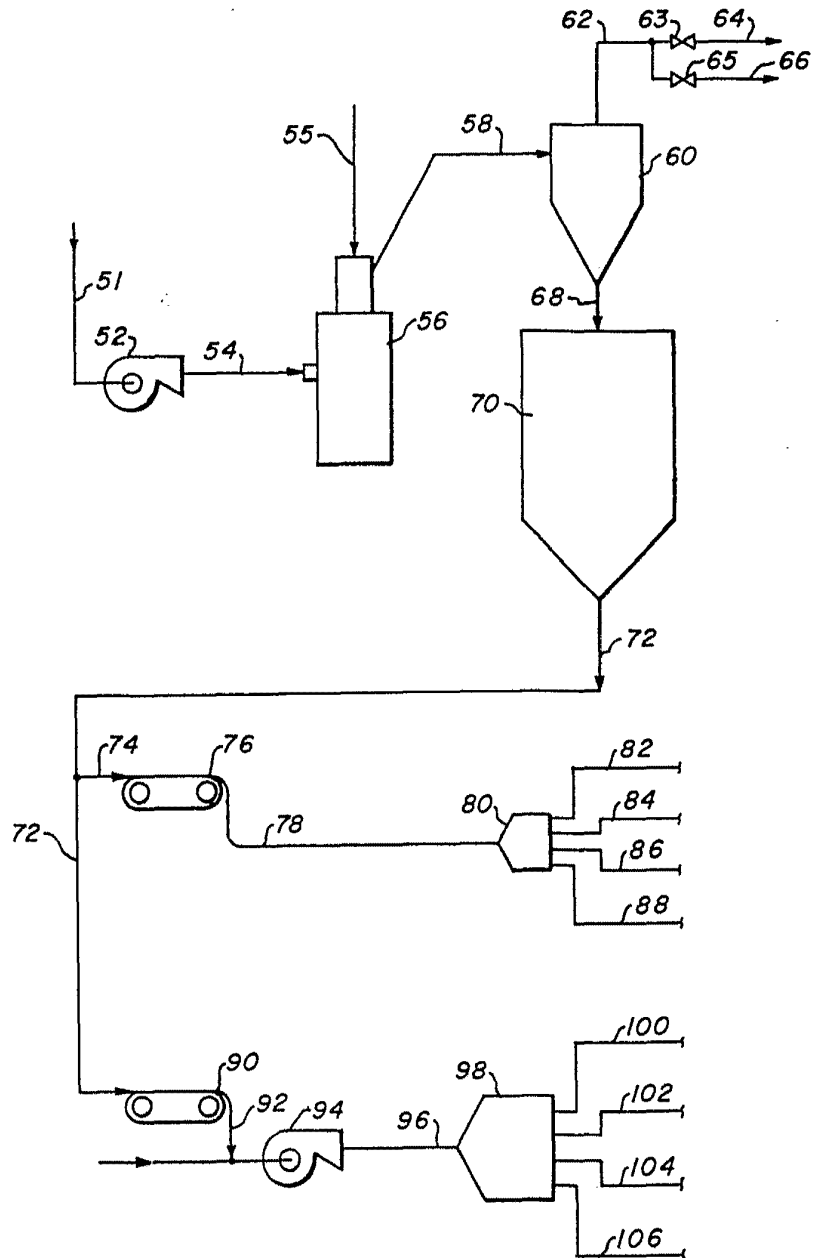


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 FEB 1978
M. V. DE LA TORRE
P. P.