

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	1450173	10	AT
		12	FECHA DE PRESENTACION			

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 601.892		32 FECHA 25 MAYO 1977 de Agosto de 1975	33 PAIS U.S.A.
37 FECHA DE PUBLICIDAD	38 CLASIFICACION INTERNACIONAL G05B11F27B	39 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
34 TITULO DE LA INVENCION "APARATO DE CONTROL PARA REGULAR LAS FLUCTUACIONES DE PRESION EN UN HORNO".			
35 SOLICITANTE (ES) FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION.			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 110 South Orange Avenue LIVINGSTON, NEW JERSEY (U.S.A.)			
36 INVENTOR (ES) 1.- Paul Vincent Guido, norteamericano. 2.- Robert Lenox Oriswell, norteamericano.			
37 TITULAR (ES)			
38 REPRESENTANTE D. Francisco GARCIA CABRERIZO.			

APARATO DE CONTROL PARA REGULAR LAS FLUCTUACIONES DE PRESION EN UN HORNO.

5. Se ha proporcionado un control para regular las fluctuaciones de presión en un horno que tiene ventiladores de corriente forzada y de corriente inducida. Un detector de presión que responde a la presión en el horno suministra una salida indicativa de la misma.

10. Un medio de circuito que responde al medio detector de presión y una entrada del punto de ajuste suministra una salida de señal de corrección. Un medio de control de ventilador acoplado con el ventilador de corriente inducida responde a una señal de entrada de demanda que corresponde a un régimen de flujo deseado a través del horno y asimismo responde a la señal de corrección para suministrar una señal de control de ventilador para regular el ventilador de corriente inducida de acuerdo con variaciones en el régimen de flujo y las fluctuaciones de presión en el horno. Un circuito limitador responde al detector de presión y una entrada de punto de ajuste limitador para producir una salida limitadora para controlar el ventilador de corriente inducida a un régimen considerablemente más elevado que aquél de la señal de corrección. Se proporciona también un circuito de transferencia y memoria que responde al flujo del aire de combustión hacia el horno y una condición de activación de horno de manera tal que el circuito produce una señal para modificar la señal de control del ventilador de acuerdo con el flujo de aire efectivo hacia el horno y en previsión a una fluctuación de la presión del horno inevitable ocasionada mediante la activación del horno.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30. Los cambios en la presión, especialmente las fluc-

tuciones de presión negativas en los hornos de la caldera -- son de importancia creciente para los diseñadores y fabricantes de calderas del tipo de gran utilidad.

5. Las calderas con ventiladores de corriente inducida y forzada pueden desequilibrarse especialmente si la unidad de corriente forzada se activa y la unidad del ventilador de corriente inducida permanece completamente en funcionamiento. El ventilador de corriente inducida producirá una corriente --  
10. del horno.

Los hornos de caldera se diseñan a mayor escala cada año y consecuentemente los requisitos de la carga de corriente aumentan tanto debido al tamaño aumentado de las unidades como también a consideraciones de medio ambiente. Por --  
15. lo tanto la protección contra una corriente del horno altamente desequilibrada se está convirtiendo en una particularidad de seguridad requerida.

Una fluctuación de presión negativa de  $-5''$  Wg representa peligro inminente si la fluctuación disminuye para los  
20. valores de diseño del horno y dura a través de un período de tiempo excesivo. Una fluctuación de presión de  $-15''$  Wg representa una situación de emergencia que requiere un accionamiento del ventilador para regulación de emergencia de la corriente en el horno.

25. Aún cuando hay sistemas que se usan para controlar los ventiladores de corriente forzada y los ventiladores de corriente inducida para crear ciertas características de combustión en el horno, hay una necesidad definida para un sistema que, además de controlar las características de flujo del  
30. horno, reduzca la posibilidad de la implosión de la caldera --

detectando situaciones peligrosas y de emergencia anteriormente mencionadas.

- Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema que impedirá, mediante advertencia y control apropiados, los peligros ocasionados mediante fluctuaciones de presión excesivas en un horno de la caldera.
- 5.

#### RESUMEN DE LA INVENCIÓN

- Se ha proporcionado un control para regular las fluctuaciones de presión en un horno que tiene ventiladores de corriente forzada y de corriente inducida para crear un flujo de gas deseado a través del horno. El sistema incluye un detector de presión colocado en el horno que responde a la presión en el mismo para suministrar una salida indicativa de las fluctuaciones. El medio produce una señal de punto de ajuste que corresponde a una presión requerida del horno y un medio de circuito que responde al medio detector de presión y la señal de punto de ajuste suministra una salida de corrección. El medio de demanda de flujo suministra una salida de demanda que corresponde al régimen de flujo deseado a través del horno. La respuesta del medio de control de ventilador a la salida de demanda y la señal de corrección suministra una señal de control hacia el ventilador de corriente inducida a fin de modificar el flujo del gas a través del horno de acuerdo con las variaciones en la señal de corrección y la señal de demanda. El medio de circuito produce una señal de punto de ajuste limitadora que corresponde a las fluctuaciones excesivas de la presión del horno y un medio limitador que responde a la salida del detector de presión y el punto de ajuste limitador produce una señal de salida limitadora para el medio de control del ventilador. El medio de control para el ventilador de corriente in-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- ducida responde a la señal limitadora para modificar el flujo del gas del horno a fin de compensar por la fluctuación excesiva de la presión a un régimen considerablemente más rápido que las variaciones en la señal de control. Se proporciona —
5. asimismo un circuito de transferencia y memoria que responde al flujo de aire de combustión hacia el horno y una condición de accionamiento de horno de manera tal que el circuito produce una señal para modificar la señal de control del ventilador de acuerdo con el flujo de aire efectivo hacia el horno y
10. en previsión a una fluctuación de presión de horno inevitable ocasionada mediante el accionamiento del horno.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La descripción breve anterior así como los objetos particularidades y ventajas adicionales de la presente invención se apreciarán más completamente haciendo referencia a la
15. siguiente descripción detallada de las modalidades actualmente preferidas pero sin embargo ilustrativas de conformidad con la presente invención cuando se toma junto con los dibujos — que se acompañan, en donde:

20. La figura 1 es un diagrama de bloque que muestra el circuito de control de la presente invención acoplado con un horno que tiene ventiladoras de corriente forzada y de corriente inducida que se muestran en vistas de planta;

- La figura 2 es un diagrama de bloque que ilustra —
25. otra modalidad de la invención ilustrada en la figura 1;

Las figuras 3A, 3B, y 3C, ilustran gráficamente formas de onda generadas en etapas diferentes del circuito de control de las figuras 1 y 2, que se usan para establecer las señales de control y de referencia;

30. La figura 3D ilustra gráficamente una forma de onda

generada en un generador de funciones para establecer una señal de referencia y de control para un aspecto de la modalidad mostrada en la figura 2.

DESCRIPCION DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

5. De conformidad con la figura 1 de la presente invención se proporciona un control para regular fluctuaciones de presión en un horno 10 que tiene un ventilador 12 de corriente forzada y un ventilador 14 de corriente inducida que se --  
10. abreviarán respectivamente en lo sucesivo como los ventiladores FD y ID para crear un régimen de flujo deseado de los gases a través del horno 10 ilustrado mediante las flechas 16. Como se explicará adicionalmente en la descripción, los detectores 18 y 18' de presión se colocan en una pared del horno --  
15. Los detectores 18, 18' de presión pueden ser transductores mecánicos o electromecánicos que producen señales eléctricas indicativas de la presión en el horno 10. Las señales son transmitidas a través de un interruptor 20 de transferencia --  
20. manual hacia un comparador 22. El comparador se ajusta con un punto de ajuste de entrada tal y como podrá observarse en el dibujo, de  $-0.15''$  Wg. Este punto de ajuste para el comparador 22 se usa como una norma para el funcionamiento normal del --  
25. horno 10. La salida del comparador 22 se acopla con un generador 24 de funciones que tiene una característica de salida como se ilustra en la figura 3A. La salida del generador 24 de señales varía alrededor de un nivel nominal del 50 por ciento en el punto de ajuste para el comparador 22 y produce una señal de aumento o disminución a medida que varía la entrada hacia el comparador alrededor del punto de ajuste de  $-0.15''$  Wg. La salida del generador 24 de funciones se acopla con un circuito 26 de corrección proporcional (K) e integral (S). El --  
30.

- factor X de proporción suministra un nivel de señal útil y el factor integral tiende a uniformar las variaciones en la respuesta de la salida del generador 24 de funciones. La salida del circuito 26 de corrección se acopla con un circuito 28 de espuma que recibe una entrada de demanda de flujo de aire que se suma con la salida del circuito 26 de corrección. La demanda de flujo de aire es una señal que es una función de las características de combustión del combustible que se está quemando y la demanda en el horno durante un período específico.
- 5.
10. La señal de demanda de flujo de aire se suministra hacia esta porción del horno para el control de la corriente de manera que se establezca una escala de funcionamiento alrededor de la cual varía la presión.

- Por ejemplo, a una carga de horno elevada la demanda de aire hacia el horno asimismo es bastante elevada, consecuentemente el ventilador 14 ID y el ventilador 12 FD deben funcionar a un flujo considerablemente más elevado. Si se usa un control amortiguador del flujo, los amortiguadores 12' y 14' respectivos de los ventiladores 12 y 14 se ajustan hacia una condición que permite un mayor flujo del aire. Debe quedar comprendido que el control amortiguador o de velocidad del ventilador podría usarse para controlar el flujo a través del horno tal y como se requiera mediante la especificación de diseño para el horno específico que utiliza el control de presión de la presente invención.
- 15.
- 20.
- 25.

- En el sistema presente, la salida del circuito 28 de suma es una señal de control proporcional a la suma de la señal de demanda y una señal de corrección que representa las variaciones que deben imponerse en esa señal de demanda que es una función de la presión del horno.
- 30.

La salida de control del circuito 28 de suma se suministra hacia el circuito 30 de control del ventilador que incluye un interruptor 32 manual<sup>a</sup> automático, el objeto del cual se explicará posteriormente en la discusión, un circuito 5. 34 de selección inferior acoplado con un circuito 36 de suma, un circuito 38 de entrelazamiento y un circuito 40 de control de capacidad de ventilador. Bajo condiciones normales, la señal de control producida en el circuito 28 de suma es comunicada directamente hacia el circuito 40 del ventilador y controla el ventilador 14 ID de acuerdo con las variaciones en la salida del circuito 28 de suma. Debe quedar comprendido que, la salida del circuito 28 de suma es algo lento en su respuesta debido a que bajo las condiciones normales es indeseable que haya cambios repentinos en el control del ventilador 14 ID. 10. 15.

Además del circuito de control anteriormente citado, se proporciona un circuito limitador que incluye una trayectoria 42 de señales desde la salida 20 del interruptor de transferencia manual hacia un circuito 44 comparador. El circuito 20. comparador 44 tiene una entrada de punto de ajuste de  $-5''$  Wg. Esta entrada representa una condición limitadora que requiere cambios rápidos en el funcionamiento del ventilador 14 ID. La salida del comparador 44 impulsa un generador 46 de funciones que tiene una salida que se ha ilustrado en la figura 3B. La 25. salida del generador 46 de funciones permanece a un nivel de señal nominal del 50 por ciento alrededor del punto de ajuste  $-5''$  Wg, pero cambia drásticamente para producir una señal limitadora en una dirección negativa en  $-5''$  Wg. La salida del generador 46 de funciones se acopla con un circuito 48 de conmutación y luego con un circuito 50 de suma. El circuito 50 30.

de suma recibe una entrada desde el generador 46 de funciones a través del circuito 48 de conmutación y también una entrada desde el circuito 28 de suma a través del circuito 30 manual-automático. La entrada desde el circuito 32 manual-automático tiende a estabilizar la salida del circuito 50 de suma que a su vez se acopla con el circuito 34 de selección inferior.

Puesto que la salida del generador 46 de funciones tiende a ir al estado negativo al ocurrir una fluctuación de presión negativa elevada, el circuito 34 de selección inferior producirá una salida que corresponde a la salida más baja de la salida de control del circuito 38 de suma o una señal limitadora del circuito 50 de suma cuando la presión en el horno tiene una fluctuación mayor de  $-5^{\circ}$  Wg. En otras palabras, la salida de control del circuito 28 está normalmente bajo control hasta que una entrada altamente negativa del circuito 50 lo haga a través del circuito 34 de selección inferior. La salida del generador 46 de señales es una respuesta rápida que se comunica al circuito 40 del ventilador de corriente inducida a través del circuito 34 de selección inferior, el circuito 36 de suma y el circuito 38 de entrelazamiento. Esta señal limitadora que cambia rápidamente ocasiona un cambio rápido en el funcionamiento del ventilador 14 ID tiende a corregir la fluctuación de presión negativa.

La invención ilustrada en la figura 1 incluye todavía otra entrada hacia el circuito 30 de control de ventilador. Esta entrada incluye un dispositivo 52 de transferencia y memoria que es impulsado mediante una señal de flujo de aire que se proporciona mediante medios apropiados.

Si ocurre una activación de combustible maestra es un hecho conocido que tiende a haber una fluctuación de pre-

sión negativa rápida en el horno 10. Aún cuando con las unidades más pequeñas esta fluctuación de presión negativa ha sido tolerable, en las unidades más grandes nuevas al ocurrir la activación de combustible maestro ocasionará una fluctuación de presión muy grande que debe compensarse inmediatamente.

La fluctuación de presión ocasionada mediante un disparador de combustible maestro se compensa usando un generador 54 de funciones que genera una señal tal y como se ilustra en la figura 30. Esta señal es una función tanto del flujo del aire de la combustión hacia el horno como el rendimiento en porcentaje del generador 54 de funciones. Por ejemplo si el horno está funcionando con un flujo de aire de 75 por ciento, entonces el rendimiento del generador 54 de funciones varía en aproximadamente 21 por ciento cuyo rendimiento es una señal para disminuir el funcionamiento del ventilador 14 de corriente inducida mediante ese porcentaje. Esto se logra mediante una entrada hacia el circuito 30 de control del ventilador a través del circuito 56 de conmutación y hacia el circuito 36 de suma. Esta entrada va hacia el circuito 36 de suma que se combina con la salida del circuito 28 de suma que controla el ventilador bajo las condiciones normales. La suma de estas dos señales 36 ocasiona que las características de funcionamiento del ventilador 40 de corriente inducida cambien y se cierran rápidamente a fin de compensar la fluctuación negativa inminente que con seguridad ocurrirá como resultado del disparador de combustible maestro. Si disminuye el flujo de aire, la salida del generador 54 de señales disminuye ocasionando de esta manera que la compensación disminuya a medida que disminuye en el flujo el aire y el flujo de gas resultante a través del horno.

Además del control automático, se proporciona un —  
plan audible para alentar de manera positiva al personal de —  
funciones que es responsable de una operación segura del hor-  
no.

5. El circuito 58 de disparo de alarma se proporciona  
luego el cual produce una salida al ocurrir una presión en el  
horno de +2" o -3" Wg. Este disparador de alarma detecta la —  
salida de los transductores 18 y 18' de presión a través de —  
la línea 42 y suministra su salida hasta una alarma apropiada  
10. (no ilustrada).

Como se ha mencionado anteriormente una particulari-  
dad de la presente invención es incluir por lo menos dos de-  
tectores 18 y 18' de presión que actúan como una comprobación  
redundante en la exactitud y funcionamiento del sistema. Los  
15. detectores 18 y 18' de presión se acoplan con un circuito 60  
comparador que detecta la diferencia en la presión relativa —  
en cada señal de salida de presión de cada uno de los detecto-  
res 18 y 18'. Una diferencia de más de diez por ciento ocasio-  
na el accionamiento del interruptor de disparo 59 de alarma —  
20. que activa una alarma apropiada (no ilustrada), un interrup-  
tor 48 y el interruptor 32 automático-manual.

El funcionamiento del interruptor 59 de disparo de  
alarma ocasiona que el circuito 32 cambie a una operación ma-  
nual que requiere posteriormente que el operario controle el  
25. funcionamiento de los ventiladores. El funcionamiento del in-  
terruptor 48 impide la comunicación de una salida limitadora  
del generador 46 de funciones.

Debe ser evidente que si cualquiera de los detecto-  
res 18, 18' de presión se incapacita, habría una fluctuación  
30. inmediata en la presión que puede no ser exacta debido a la

falla de uno de los detectores, si es que esta fluctuación — fuera detectada en el circuito 44 comparador, la señal limitadora se produciría a través del generador 46 de funciones, el interruptor 48, el circuito 50 de suma, el circuito 34 de selección inferior hacia el circuito 40 de control del ventilador para ocasionar un cambio radical en el funcionamiento del ventilador 14 de corriente inducida. Si se hace inoperante un detector de presión, para objetos de seguridad el interruptor 48 se abre a fin de impedir cualquiera de las correcciones radicales en el ventilador 14 de corriente inducida mediante el sistema de control de la presente invención. Además, la alarma activada mediante el interruptor 59 da el aviso y el interruptor 32 de transferencia permite que el operario adquiera el control.

15. El interruptor 20 de transferencia manual se usa para seleccionar cual de los detectores 18 y 18' en realidad suministrará la señal que se está detectando en el comparador 22. Este interruptor de transferencia manual puede también utilizarse en caso de falla de uno de los detectores 18 y 18' de presión de manera que el sistema pueda hacerse funcionar mientras que se está reparando el detector. El interruptor de transferencia manual puede utilizarse para incapacitar el circuito 60 comparador de manera que el sistema pueda funcionar con un detector de presión mientras que el otro está siendo reemplazado o revisado.

En la figura 2 se ilustra una modalidad adicional de la invención cuyas piezas correspondientes se han designado mediante los mismos números de referencia como parte de una serie de "100. En la forma de la invención, los detectores 118 y 118' de presión detectan la presión en un horno 110

de manera semejante a aquella descrita con respecto a la figura 1. Las salidas de los detectores 118 y 118' de presión se comparan en 160 para determinar cualquier desviación mayor de aproximadamente 10 por ciento. Si no ocurre esta desviación,

5. las señales de salida desde los detectores 118 y 118' de presión se conducen a través del interruptor 120 de transferencia manual hacia el comparador 122 que tiene un punto de ajuste de entrada de  $-0.15''$  Wg. La salida del comparador 122 se alimenta hacia un generador 124 de funciones que tiene una configuración de salida semejante a aquella ilustrada en la figura 3A y descrita anteriormente. La salida del generador 124 de funciones se lleva hacia un circuito 126 de corrección que cambia en proporción la magnitud de la salida del generador 124 de funciones mediante un factor de  $(k)$  y integra las señales de error ( $\int$ ) en el mismo. La señal del circuito 126 de corrección se acopla con el circuito 128 de suma que recibe la señal de demanda de flujo de aire desde otras fuentes tal y como se ha explicado anteriormente, a fin de controlar el nivel al cual van a funcionar los ventiladores 112 y 114.

10. La salida del circuito 128 de suma se conduce hacia un circuito 170 de selección de límite inferior. Este circuito tiene una entrada que se produce como resultado de la medición del flujo del aire a través del horno cuya señal de flujo de aire se proporciona mediante otros sistemas de control no mostrados en la presente. La salida de la señal de fluido de aire medida se acopla con un generador 172 de funciones que proporciona una salida que se ilustra en la figura 3D y que se explicará a continuación.

En unidades de horno grandes utilizando precipitadores calientes o depuradores, el flujo de gas del horno 110 es

20.  
25.  
30.

alguno más lento y los cambios en el funcionamiento del ventilador 112 de corriente inducida y el ventilador 114 de corriente forzada no producen cambios inmediatos en el flujo del gas a través del horno 110 por lo tanto la señal de demanda de --

5. flujo de aire del circuito 128 de suma tal y como se conecta mediante la salida del circuito 126 debe limitarse para permitir que se establezca el flujo del gas a través del horno. La curva (a) en la figura 3D representa la salida del circuito --

10. 128 de suma o la señal de demanda para la succión del ventilador ID. La salida del generador 172 de funciones, la curva -- (b) de la figura 3D, representan un límite en la succión del ventilador ID. El generador 172 de funciones puede construirse para producir la salida (b) de manera que no sea excesiva la demanda para la succión del ventilador ID. Puesto que el --

15. flujo de aire que se demanda puede conducir el fluido de aire efectivo a través del horno, la demanda si no se satisface rápidamente se aumentará. El límite establecido para la succión del ventilador ID por lo tanto es una razón para establecer -- una respuesta estabilizada a las demandas para flujo de gas --

20. de horno aumentado. El diseño de cada horno puede requerir -- que el generador 172 de funciones se calibre para un horno específico cuando el sistema de control de la presente invención se pone en servicio.

El circuito 170 de límite inferior se selecciona de

25. la señal inferior entre la salida de demanda de flujo de gas corregida del circuito 128 de suma y la salida de la succión del ventilador ID del generador 172 de funciones. La salida -- del circuito 170 de selección de límite inferior se suministra hacia el comparador 174 que establece un punto de ajuste

30. para la succión del ventilador ID. El comparador 174 suministra

tra una salida que es una función de la succión del ventilador ID y la salida de límite de 170 como un punto de ajuste.

5. La succión en el ventilador 114 de corriente inducida se mide mediante transductores 176 y 176' de presión que se acoplan con un circuito 178 de selección superior. El circuito 178 produce una salida que corresponde a la salida más elevada de los transductores 176 y 176' de presión respectivos. El disparador 179 de alarma produce una salida para hacer accionar una alarma apropiada (no ilustrada) cuando la succión varía más allá de ciertos límites.
- 10.

- Algunas veces es deseable utilizar la succión del ventilador de aire inducido como un parámetro para controlar el funcionamiento del ventilador de corriente inducida. La señal de salida que se produce en el circuito 170 de selección inferior es una función del flujo del aire medido y la demanda del flujo de aire. La señal se convierte en un punto de ajuste para el comparador 174 que recibe una señal que corresponde a la succión efectiva del ventilador ID que se produce como una salida del circuito 178. La salida del comparador 174 se convierte en una señal de demanda compensada para el control del circuito 130 del ventilador ID. La salida del comparador 174 se acopla con un circuito 180 de conversión proporcional que suministra un voltaje de salida cambiado por el factor (K) que es compatible con el circuito 130 de control del ventilador ID.
- 15.
- 20.
- 25.

- El funcionamiento del circuito limitador que incluye el compensador 144, el generador 146 de funciones, el interruptor 148, el circuito de suma 150 y el circuito 134 de selección inferior es igual que aquél que se describe en la figura 1 y se instala para las mismas razones de que en caso
- 30.

que la fluctuación de presión negativa sea mayor de  $-5''$  Wg. -  
el sistema reaccione rápidamente para compensar por la fluctuación. La señal limitadora producida mediante el generador 146 de funciones es semejante a la forma de onda mostrada en  
5. la figura 3B.

De manera semejante el circuito 152 de transferencia y memoria suministra una salida hacia el generador 154 de funciones a través del interruptor 156 hacia el circuito 136 de suma para controlar el funcionamiento del circuito 140 de control del ventilador cuando ocurre un disparo de combustible maestro de manera que la fluctuación de presión negativa inevitable pueda prevenirse y controlarse mediante la salida del generador 154 de funciones.  
10.

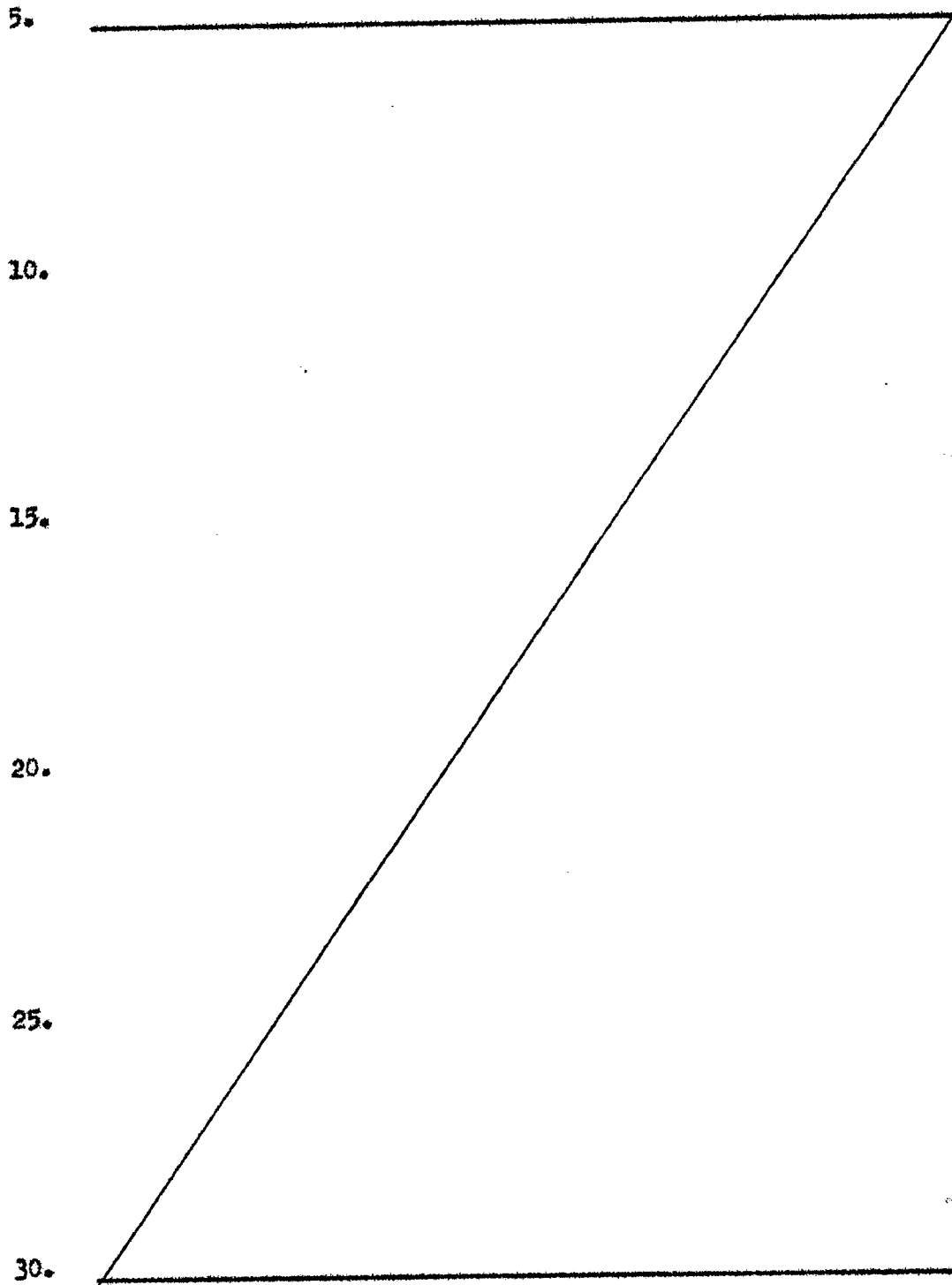
El interruptor 159 reacciona de manera semejante a aquella descrita con respecto a la figura 1 para bloquear el funcionamiento de la salida limitadora de 146 en el interruptor 148; enviar el interruptor 132 automático-manual hacia un funcionamiento manual y hacer activar una alarma (no ilustrada). El interruptor 120 puede usarse como una limitación del operario para un detector 118, 118', de presión incapacitado.  
15.  
20.

Hay una cierta latitud de modificación, cambio y substitución en la exposición que antecede y en algunos casos algunas de las particularidades de la invención se emplearán sin el uso correspondiente de otras particularidades. Consecuentemente es apropiado que las cláusulas anexas se interpreten ampliamente y en forma compatible con el espíritu y el alcance de la invención presente.  
25.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita, por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, de-  
30.

berá recaer sobre: \*APARATO DE CONTROL PARA REGULAR LAS FLUC-  
TUACIONES DE PRESION EN UN HORNO\*, con Prioridad de la solici-  
tud de Patente en U.S.A. nº 601.892 de fecha 4 de Agosto de -  
1975., según las características esenciales de las siguientes:



REIVINDICACIONES:

- 1a.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, que tiene ventiladores de corriente forzada y de corriente inducida para crear un flujo de gases deseado a través del horno que consta de: un medio de detector de presión colocado en el horno que responde a la presión en el mismo para suministrar una salida indicativa de la presión; un medio para producir una señal de punto de ajuste que corresponde al estado de presión del horno requerida; un medio de circuito de corrección que responde a las salidas del medio detector de presión y la señal del punto de ajuste para suministrar una señal de salida de corrección; un medio para suministrar una salida de demanda que corresponde al flujo de gas deseado a través del horno; un medio de circuito de control del ventilador acoplado con por lo menos uno de los ventiladores que responde a la salida de demanda y la señal de corrección para suministrar una señal de control, el ventilador se acopla de manera tal al medio de circuito de control de ventilador para responder a las variaciones en la señal de control a fin de modificar el flujo del gas a través del horno de conformidad con la misma.

- 2a.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1 que incluye: un medio para producir una señal de punto de ajuste limitadora que corresponde a la fluctuación de presión del horno excesiva; un medio limitador que responde a la salida del medio detector de presión y el punto de ajuste limitador para producir una salida limitadora, el medio limitador está acoplado con el medio de circuito de control de ventilador para suministrar la señal limitadora al -

mismo, el medio de circuito de control responde a la señal limitadora para modificar el flujo del gas a través del horno - de acuerdo con las variaciones en la señal limitadora, variando la señal limitadora a un régimen más rápido que las variaciones de la señal de control para efectuar un cambio relativamente rápido en el flujo de gas del horno para compensar -- por las fluctuaciones de presión del horno excesivas.

5.

3<sup>a</sup>.-- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde el medio de circuito de corrección consiste de: un circuito comparador que tiene por lo menos dos entradas, una acoplada con el medio detector de presión y la otra acoplada con la señal del punto de ajuste que corresponde a la escala de presión del horno requerida para producir la señal de salida de corrección.

10.

15.

4<sup>a</sup>.-- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 3, que incluye además: un primer generador de funciones acoplado con una salida del medio de circuito de corrección para proporcionar una salida variable de conformidad con las variaciones en la señal de salida del detector de presión alrededor del punto de ajuste.

20.

5<sup>a</sup>.-- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 4, en donde además incluye: un circuito de proporción y corrección que responde al generador de funciones para modificar la salida variable de la salida del generador de funciones y para integrar las fluctuaciones en el mismo.

25.

6<sup>a</sup>.-- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado

30.

do en la cláusula 1, que además incluye: un circuito de suma que responde a la salida del medio de circuito de corrección y un medio que suministra la salida de demanda, el circuito de suma reduce una salida de control que corresponde a una característica de funcionamiento del horno para la demanda de flujo de aire de combustión específica.

5.

7<sup>a</sup>.— Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, que incluye: un medio de conmutación manual y automático para impedir el funcionamiento automático del sistema interrumpiendo la señal de control desde el circuito de control del ventilador.

10.

8<sup>a</sup>.— Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 2, en donde el medio limitador incluye un segundo generador de funciones para suministrar una salida que cambia rápidamente al ocurrir una salida del medio detector de presión en exceso del punto de ajuste que corresponde a la fluctuación de presión del horno excesiva.

15.

9<sup>a</sup>.— Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, que además incluye: un circuito de transferencia y memoria que responde al flujo del aire de combustión hacia el horno y una condición de activación de horno, el circuito de transferencia y memoria proporciona una salida acoplada con el medio de circuito de control de ventilación para controlar el funcionamiento del ventilador al ocurrir una condición de activación del horno, siendo el control por medio del circuito de transferencia y de memoria una función del porcentaje del flujo de aire a través del horno durante el

20.

25.

30.

momento de la activación del combustible.

5. 10<sup>a</sup>.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 9 en donde el circuito de memoria y transferencia incluye: un tercer generador de funciones que responde al flujo de gas a través del horno para generar una señal proporcional al flujo del aire en el momento en que se active el horno.

10. 11<sup>a</sup>.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde el medio detector de presión incluye: por lo menos dos transductores de presión cada uno generando salidas indicativas de la presión del horno, y un medio comparador de presión acoplado con cada uno de los transductores de presión para producir una salida cuando las salidas de los transductores se desvían en magnitud una de la otra mediante un valor seleccionado.

20. 12<sup>a</sup>.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 11 que incluye: un medio acoplado con el comparador de presión para interrumpir la señal de control al ocurrir la desviación de magnitud seleccionada de las salidas del transductor.

25. 13<sup>a</sup>.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 12, en donde el medio de interruptor incluye un interruptor de selección accionado mediante el medio de interrupción a fin de interrumpir la señal de control.

30. 14<sup>a</sup>.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado

caso en la cláusula 11 que incluye: un medio acoplado con el comparador de presión para incapacitar la salida del circuito limitador al ocurrir la desviación seleccionada.

5. 15ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1 que incluye: un medio de circuito acoplado con la salida del medio limitador para acoplar el circuito limitador en preferencia a la señal de control.

10. 16ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 15, en donde el medio para acoplar de preferencia la salida limitadora incluye un circuito de selección inferior que responde a la salida de control y por medio de la salida limitadora el circuito de selección inferior selecciona la señal más baja de estas señales.

20. 17ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, que además incluye: un medio detector de succión acoplado con el ventilador de corriente inducida para determinar la succión del ventilador de corriente inducida, el medio detector de succión produce una salida y se acopla con el medio de circuito de control del ventilador para modificar la señal de control.

25. 18ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 17, en donde el sistema además incluye: un detector de flujo que responde al flujo de gas del horno para producir una señal indicativa del mismo, y un cuarto medio generador de funciones acoplado a fin de que responda al detector de flujo para producir una salida de limitación de

30.

la demanda de flujo de gas y suministrar la salida de limitación al medio de circuito de control del ventilador.

5. 19ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 18, en donde el medio que responde a la señal de salida de limitación y a la señal de salida de control se acopla con el medio de circuito de control del ventilador para suministrar una salida inferior al mismo que corresponde a la salida más baja de las salidas citadas.

10. 20ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 19 que incluye: un detector de succión acoplado a fin de que responda a uno de los ventiladores para suministrar una salida que corresponde a la succión del ventilador y un comparador de succión que responde a la salida más baja y la salida del detector de succión para modificar la salida inferior o más baja hacia el medio de circuito de control del ventilador de acuerdo con la demanda de flujo de gas tal y como se limita mediante la salida del límite y la succión del ventilador.

20. 21ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 20, en donde el detector de succión está acoplado con el ventilador de corriente inducida.

25. 22ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde el ventilador que responde a la señal de control del ventilador es el ventilador de corriente inducida.

30. 23ª.- Aparato de control para regular las fluctuaciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde el ventilador que responde a la señal de control del ventilador es el ventilador de corriente inducida.

ciones de presión en un horno, de conformidad con lo reivindicado en la cláusula 1, en donde la señal de demanda de flujo de gas regula al ventilador de corriente forzada.

24ª.- "APARATO DE CONTROL PARA REGULAR LAS FLUCTUACIONES DE PRESION EN UN HORNO".

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

Madrid, 26 JUL. 1976

10.

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION

P.F. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.

Firmado: M.ª Soledad Jorquera

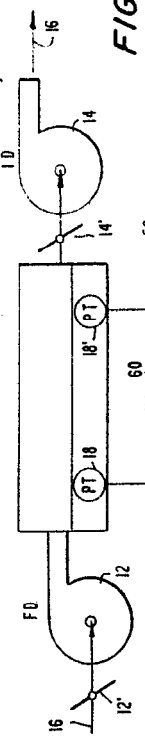


FIG. 1

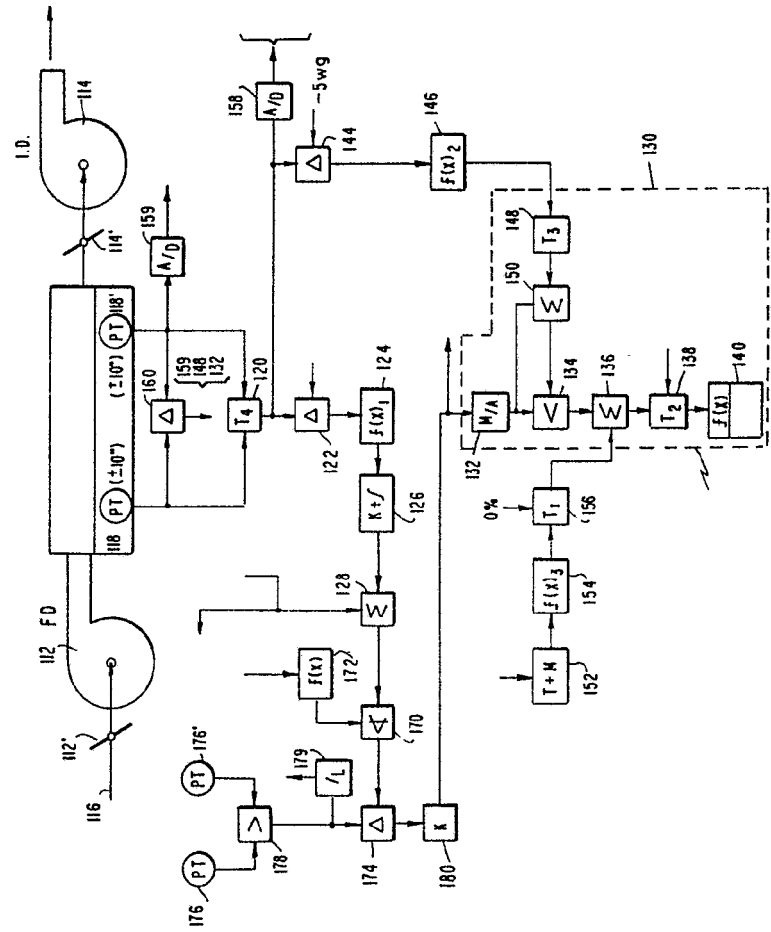


FIG. 2

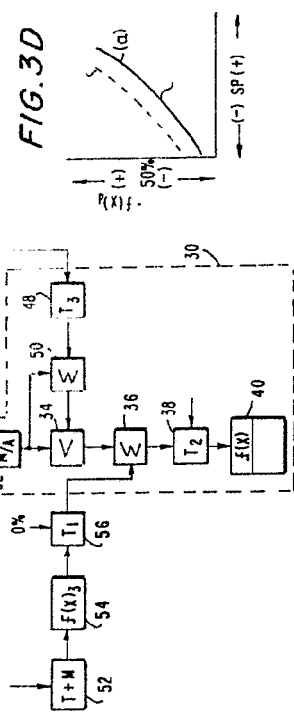


FIG. 3A

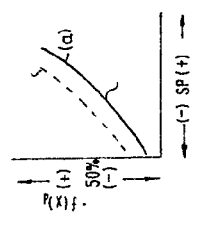


FIG. 3B

FIG. 3C

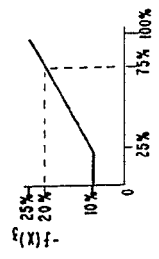
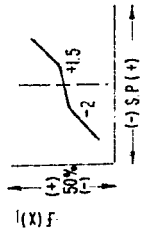


FIG. 3A



2 b 000 870

Madrid,  
FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. E.

Escala variable

Primado: 16. 8. 1970



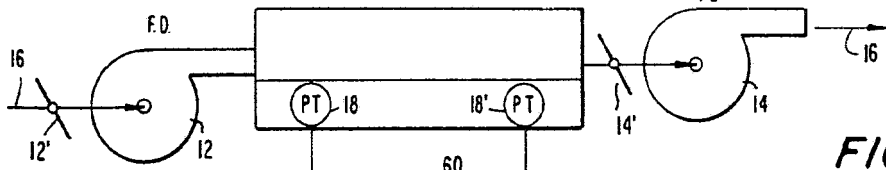


FIG. 1

FIG. 2

vg

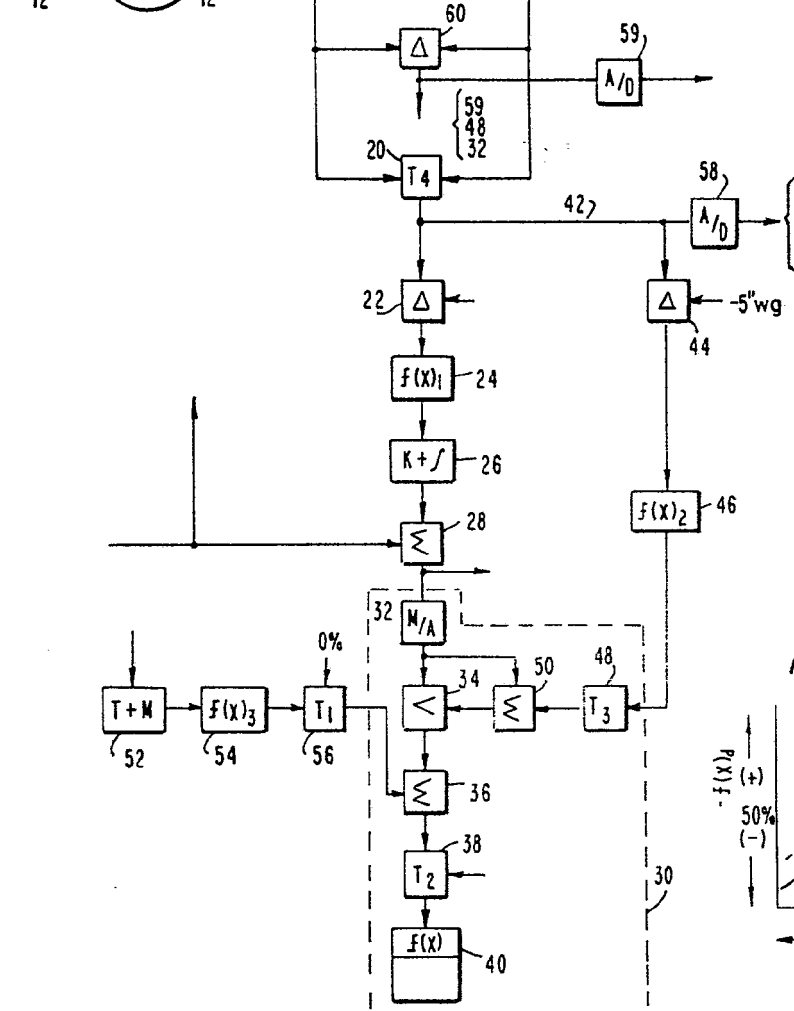


FIG. 3D

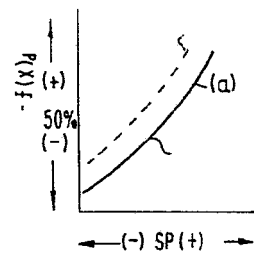


FIG. 3C

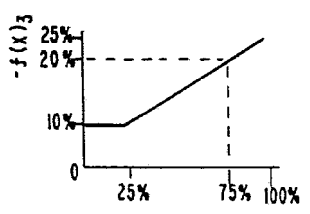


FIG. 3B

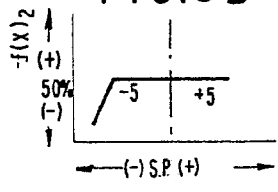
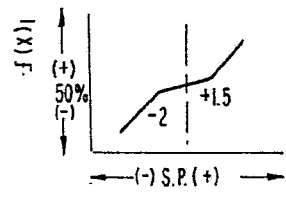


FIG. 3A



26 JUN 1976

Madrid.  
P.P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.

Firmado: M.ª Salazar Jorquera