

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	1450740	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION			

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMEROS				
		51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F23D		
64	TITULO DE LA INVENCION				
APARATO DE CONTROL DE QUEMADOR PARA CONTROLAR SISTEMAS DE QUEMADORES DE COMBUSTIBLE.					
71	SOLICITANTE (S)	FOHNEY INTERNATIONAL INC.			
	DOMICILIO DEL SOLICITANTE	3405 Wiley Post Road CARROLLTON TEXAS (U.S.A.)			
72	INVENTOR (ES)	Ray Murphy, norteamericano.			
73	TITULAR (ES)				
74	REPRESENTANTE	D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO.			

POOR  
QUALITY

"APARATO DE CONTROL DE QUEMADOR PARA CONTROLAR SISTEMAS DE QUEMADORES DE COMBUSTIBLE".

COMPENDIO DE LA DESCRIPCION.

Se ha proporcionado un sistema de control de quemador que incluye un aparato adaptado para controlar los sistemas de quemador de combustible para encender secciones de horno de generadores de vapor de acuerdo con cualquiera de una pluralidad de especificaciones de subsistemas predeterminados tales como ahorro de combustible, secuencias de ignición y de apagado. El sistema incluye una pluralidad de conjuntos de elementos de función lógicos (LEM) que tienen entradas y salidas, que responden a parámetros seleccionados del sistema para producir respectivamente señales de control y de indicación de salida. Cada uno de los LEM comprende una tarjeta de circuito de control de estado sólido para llevar a cabo cada una de las funciones lógicas de acuerdo con la especificación tal como la abertura del combustible, el encendido del quemador y el apagado, etc. Cada una de las tarjetas de circuito está fabricada para que incluyan circuitos lógicos funcionales del tipo AND, OR, NAND, NOR, etc., adaptados para llevar a cabo cada una de las diferentes etapas lógicas individuales que se relacionan a las secuencias lógicas estandarizadas asociadas con los sistemas de quemadores de combustibles, cuando cada uno de los mencionados LEM se interconecta selectivamente con los otros en el sistema del quemador. El sistema proporciona una intercambialidad de tarjeta funcional múltiple de acuerdo con las interconexiones seleccionadas por lo que es capaz de controlar sistemas de combustible del tipo general que incluyen secuencias lógicas estandarizadas y también requisitos de secuencia lógica específicas peculiares al sistema en particular.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La presente invención se relaciona a sistemas de control para aparatos quemadores en calderas y más específicamente a un sistema de control que es adaptable para controlar cualquiera de una pluralidad de sistemas de quemadores de acuerdo con una especificación singular para el sistema en particular.

El método de diseño para los sistemas de control de quemador que se fabrican en la actualidad es el de desarrollar un esquema lógico de acuerdo con una especificación que propone un cliente, usualmente una compañía que presta servicios, que tiene necesidad de un sistema de control para asegurar una operación segura y confiable de la instalación de la caldera. Muchas de las especificaciones están estandarizadas en términos de requisitos de seguridad y ciertas secuencias de funcionamiento. Sin embargo, hay suficientes variaciones de una instalación de quemador al otro para que requieran, para todos los fines prácticos, un diseño hecho especialmente para cada sistema de control que se pone en servicio.

El ingeniero de diseño, responsable de la fabricación del sistema, típicamente debe convertir la especificación a una serie de secuencias lógicas y posteriormente convertir las secuencias lógicas a una serie de circuitos interrelacionados que utilizan dispositivos lógicos funcionales para efectuar el diseño final. Adicionalmente, el sistema típico requiere una cantidad considerable de documentación para mantenerse con la práctica de ingeniería. Para un sistema típico de 12 quemadores, los requisitos de ingeniería y documentación llegan a ser muy costosos, cuyo costo parece no compensar y ser injustificado en términos de funciones repetitivas y el tedio asociado con dichos diseños.

Los sistemas de control del tipo mencionado anteriormente, además de que requieren una gran cantidad de tiempo en el diseño, también requieren un tiempo de fabricación desusado, puesto que la mayor parte de los mismos debe ser alambrado a

5. mano utilizando colectores de cables o alambres con códigos de color y soldadura a mano para la mayor parte de las conexiones. Cada una de estas conexiones posteriormente debe ser verificada no sólo durante la etapa de fabricación sino que también en las numerosas operaciones de prueba, a fin de asegurar que el
10. sistema de control del quemador funcione de la manera en que se ha diseñado, que sea confiable, y lo que es muy importante llene los requisitos de seguridad que son críticos.

- A fin de ahorrar espacio y reducir el tiempo de fabricación, muchos de los sistemas de control utilizan ahora ta
15. bleros de circuito impresos de estado sólido, agrupados juntos en un alojamiento, que tiene compartimientos o cajones, cada uno de los cuales está asociado con un quemador. Dispuestos dentro de los compartimientos, hay típicamente consolas de conec
20. tadores dentro de los cuales se insertan los tableros de circuito impreso. En dichos sistemas, puede haber hasta 100 tableros de circuito impresos para cada uno de los quemadores con una multiplicidad de interconexiones cruzadas entre las tarjetas y las conexiones de los otros dispositivos.

- Las señales de retroalimentación proporcionan indi
25. caciones en cuanto al estado de los dispositivos accionados de manera externa y estas señales son comunicadas a las diferentes porciones del sistema central para efectuar el complejo control del sistema quemador bajo consideración.

- En la presente invención, el sistema de control o
30. subsistema, como un total, no se concibe como una unidad total;

en vez de ello, hay un número múltiple de subunidades, cada una de las cuales tiene responsabilidad absoluta sobre su función particular.

- Esto se aparta de las aplicaciones de la industria en el pasado de los sistemas de control lógico digitales, en los que el sistema o el subsistema de control total ha estado compuesto de un número múltiple de tarjetas las que, en sí mismas, no tienen un control absoluto de una unidad de equipo, es decir, de control del equipo, tal como la Secuencia de Encendido del Circuito de Ignición, el que puede estar abarcado por varias compuertas lógicas que estaban distribuidas en diferentes tarjetas, y entremezcladas en dichas tarjetas con compuertas lógicas asociadas con el control de otro equipo.

- Una tarjeta funcional lógica, por otra parte, toma todas estas señales lógicas entremezclas o distribuidas y las acumula en una tarjeta la que después tiene un fin o función designado. Adicionalmente, el circuito lógico ha sido colocado en una tarjeta funcional lógica para proporcionarle suficiente flexibilidad como para manejar cualquier secuencia lógica asociada con el fin o la función designada de dicha tarjeta respectiva que puede variar de una especificación del sistema que mador al otro.

- Interconectando selectivamente las diferentes tarjetas de funciones lógicas designadas, se llega finalmente a un sistema totalmente diseñado específicamente para una aplicación particular la que controlará el sistema o el subsistema en su totalidad como una unidad.

- El concepto de la presente invención está diseñado para reducir dramáticamente el tiempo de ingeniería que se requiere para convertir la especificación a un conjunto de dia-

gramas de circuito y la documentación asociada de los mismos. Adicionalmente, es natural que el tiempo de fabricación se reduzca sustancialmente puesto que el concepto elimina una gran parte del alambrado cruzado de una tarjeta a la otra.

5. Cada uno de la gran mayoría de los sistemas de control de quemador generalmente en uso, requiere que se ejecuten ciertas funciones en una cierta secuencia. La secuencia puede variar de un sistema quemador al otro pero parece ser que generalmente se requieren ciertas funciones. Una de dichas
10. funciones que se requiere casi universalmente en los sistemas de control del quemador es el purgado de la caldera de las mezclas de gases combustibles antes de que pueda efectuarse el encendido de la caldera. Dicho purgado, por ejemplo, requiere abrir ventiladores de aire y cohar andar grandes abanicos o
15. sopladores que hacen entrar aire fresco al interior y a través de la caldera. La secuencia de purgado puede ser especificada como un subsistema con una función o una función lógica de un sistema típico de control de quemador. Otra función lógica puede ser la secuencias de preencendido que verifican
20. ciertas condiciones, una de las cuales es que se haya completado la secuencia de purga mencionada anteriormente así como otras condiciones de seguridad que deben llenarse antes de que se inicie la secuencia de preencendido.

25. El concepto del sistema de la presente invención re dispone la manera por medio de la cual se efectúa el sistema de diseño a un sistema de control de quemador hecho a la medida tomando en consideración ciertas funciones que se requieren universalmente y posteriormente, modificando la disposición de algunas de estas funciones para la aplicación específica de la cual se trata. Si las funciones comunes pueden ser
- 30.

acumulados en tarjetas de función lógicas estándares incluyendo una circulación extra para ciertas peculiaridades de los diferentes sistemas, puede entonces adaptarse un sistema para cualquier sistema de control de quemador del tipo general que se utiliza ahora y puede hacerse sólo referencia a la especificación para tener un sistema que esté diseñado especialmente para la caldera particular en cuestión.

Por lo tanto es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema para controlar un sistema de quemador de caldera que sea adaptable para la mayor parte de los sistemas de calderas que se utilizan en la actualidad.

Es otro objeto de la presente invención simplificar la disposición de los componentes de un sistema de control de quemador, de tal manera que se reduzcan grandemente los requisitos de trabajo de ingeniería y fabricación.

Es otro objeto de la presente invención adaptar un sistema de control de quemador a partir de una disposición lógica funcional hasta hacer una disposición funcional lógica.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

Se ha proporcionado un sistema de control de quemador que incluye un aparato adaptado para controlar un quemador de combustible para encender secciones de horno de generadores de vapor de acuerdo con uno de una pluralidad de especificaciones de subsistemas predeterminados tales como secuencias de seguridad, de ignición y de apagado. El sistema incluye una pluralidad de conjuntos de medios o elementos de función lógica (LFM) que tienen entradas y salidas, que responden a parámetros seleccionados del sistema para producir señales de control y de indicación de salida respectivamente. Cada uno de los LFM comprende una tarjeta de circuito de control de estado sólido

- para ejecutar cada una de las funciones lógicas de acuerdo con la especificación tal como abertura de combustible, ignición - del quemador y apagado etc. Cada una de las tarjetas de circuito de control está fabricada para que incluya circuitos lógicos funcionales del tipo AND, OR, NAND, NOR, etc., adaptados para ejecutar cada uno de ellos las diferentes etapas lógicas individuales que se relacionan a secuencias lógicas estandarizadas asociadas con los sistemas de quemadores de combustible, cuando cada uno de los LFM está interconectado selectivamente con los otros en el sistema del quemador. El sistema proporciona intercambiabilidad de tarjetas funcionales múltiples de acuerdo con las interconexiones seleccionadas con lo que es capaz de controlar sistemas de quemadores para un tipo general que incluye secuencias lógicas estandarizadas y también requisitos de secuencias lógicas específicas peculiares al sistema en particular.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- La breve descripción anterior, así como los objetos adicionales, características y ventajas de la presente invención se apreciarán de manera más completa por referencia a la siguiente descripción detallada de las modalidades al presente preferidas y sin embargo ilustrativas de acuerdo con la presente invención, cuando se toman en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1A es un diagrama de bloque mostrando una disposición de sistema típico de un Sistema de Control de quemador de acuerdo con la presente invención para combustible líquido (gas y aceite) en forma funcional;

- La Figura 1B es un diagrama de bloque mostrando una disposición de sistema típico de un Sistema de Control del Que-

mador de acuerdo con la presente invención para un combustible sólido (carbón) en forma funcional;

5. Las Figuras 2A-2G son diagramas de bloque mostrando componentes de la Sección Maestra de un Sistema de Control de Quemador de acuerdo con la presente invención, en forma funcional, en las que

La Figura 2A ilustra la operación de SEGURIDAD EN EL COMBUSTIBLE;

La Figura 2B ilustra la operación de PURGA;

10. La Figura 2G ilustra la operación de PREENCENDIDO;

Las Figuras de 3A a 3G son diagramas de bloque mostrando los componentes de una Sección del Quemador que gobierna un quemador individual y su equipo relacionado en un Sistema de Control de Quemador de acuerdo con la presente invención, en forma funcional, en los que:

La Figura 3A ilustra la operación de APERTURA DE COMBUSTIBLE DEL quemador y PREENCENDIDO;

La Figura 3B ilustra la operación de SISTEMAS DE IGNICION O IGNITOR;

20. La Figura 3C ilustra la operación de SISTEMA DE IGNICION O IGNITOR;

La Figura 3D ilustra la operación de APAGADO;

La Figura 3E ilustra la operación de PURGA DEL CAÑON DE ACEITE;

25. La Figura 3F ilustra la operación de REGISTRO DE AIRE O REGULADOR;

La Figura 3G ilustra la operación de RECIRCULACION DE ACEITE;

30. La Figura 4 es un diagrama de bloque mostrando los componentes de una Sección Anunciadora de un Sistema de Con-

trol de Combustible de acuerdo con la presente invención en forma funcional;

5. La Figura 5 es un diagrama de bloque mostrando los componentes de una Sección Ejecutiva del Quemador de un Sistema de Control del Quemador de acuerdo con la presente invención en forma funcional;

10. La Figura 6 es una ilustración de una disposición de tarjeta de FUNCION LOGICA que forman una Sección de Quemador Típica en un Sistema de Control de Quemador de acuerdo con la presente invención; y

Las Figuras de 7A a 7B ilustran como ejemplo las tarjetas de Función Lógica que son las responsables de funciones específicas, en las que:

15. La Figura 7A muestra una tarjeta de Seguridad de Combustible para un Sistema de combustible líquido;

La Figura 7B muestra una tarjeta de PURGA DE HORNO para un sistema de combustible sólido.

#### DESCRIPCION DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

##### DESCRIPCION DEL SISTEMA GENERAL

20. El sistema de control de la presente invención es del diseño de circuito lógico integrado. El diseño es derivado de un análisis de las especificaciones del subsistema. El sistema incluye un número de conjuntos de medios de función lógicos (IFM) que tienen la responsabilidad del control de  
25. ciertas porciones del sistema total y proporcionan la comunicación de información a otros subsistemas. Cada uno de los IFM está empaquetado en una tarjeta de circuito que tiene elementos lógicos funcionales de circuito integrados y que están diseñados para cooperar en la ejecución de la función en particular.  
30.

En el sistema de tarjetas lógico funcional, se diseñan circuitos de control que tienen el circuito necesario para formar una función lógica en particular, es decir, la -  
abertura maestra de combustible, la ignición, etc. Las entra-  
5. das a los circuitos de control proporcionan información en --  
cuanto a la condición de los dispositivos externos (válvulas,  
ignitores, etc.) así como otros de los elementos de función ló-  
gica. Sin embargo, en un tipo de sistema puede no requerirse  
una entrada en particular mientras que puede requerirse otra  
10. de otro tipo. Por lo tanto, ciertos elementos pueden ser de-  
jados sin conectar en aquellos sistemas en donde son innecesarios.  
La tarjeta de función lógica tiene la capacidad pero puede  
de no ser utilizada en ciertas situaciones. En ciertos otros -  
casos pueden requerirse entradas extras. Las tarjetas tienen  
15. conexiones con entradas extras que aumentan la capacidad del  
circuito de control para que responda a dichas entradas adicionales  
que se requieren. En los dibujos la notación de "n"  
representa los requisitos generales para los sistemas de cal-  
dera o generador de vapor, mientras que en situaciones espe-  
20. cificas pueden utilizarse más o menos entradas que las "n". La  
descripción particular contenida en la presente es un ejemplo  
de un sistema particularmente complejo, y se hacen provisiones  
y son posibles variaciones de este ejemplo ilustrativo.

La ilustración de la Figura 1A muestra un sistema -  
25. de control de quemador dividido en un cierto número de subse-  
cciones que incluyen el maestro 1, el quemador 2, el anunciador  
3, y el Sistema Ejecutivo del Quemador (BES) 4. La Figura 1B  
incluye un equipo similar con excepción de que se hace referen-  
cia al quemador para carbón generalmente como el MOLINO 2' y  
30. no se incluye el BES 4 puesto que no se prefiere un control -

total sin operario en los sistemas de quemador de combustible sólido. Para cada una de las modalidades los elementos similares están marcados con los mismos números de referencia y hay otros marcados con el mismo número y el índice prima para funciones relacionadas.

5.

Las figuras 1A y 1B ilustran disposiciones típicas del sistema para los sistemas de quemadores de combustible líquido y sólido, respectivamente. Se presentan en separado puesto que los sistemas de combustible líquido y sólido tienen problemas de control diferentes. Los principios de funcionamiento, sin embargo, son los mismos.

10.

En la Figura 1A el Preencendido de purga 12 y Seguridad de Combustible 11 se relacionan a la caldera en total y controlan las funciones de purga preencendido de todos los quemadores. La sección 11 de Seguridad de Combustible controla el aceite/gas, para todos los quemadores y da alarmas apropiadas al anunciador 3. La sección de Quemador controla un quemador y sus funciones asociadas aparecen listadas en el dibujo. El BES 4 funciona el sistema total automáticamente cuando se conecta.

15.

En la Figura 1B el sistema típico MOLINO funciona de la misma manera que el sistema de gas/aceite con excepción de que se tienen en cuenta los diferentes requisitos de seguridad y se establecen diferentes relaciones de entrada y de salida que son comunes para los sistemas de MOLINO.

20.

La Sección maestra incluye la Seguridad de Combustible 11, y la lógica del Preencendido Purga 12 (véanse las Figuras 1A ó 1B).

25.

La lógica para el circuito lógico 12 de Preencendido Purga tiene la responsabilidad principal de asegurar que la sección del horno de la caldera sea purgado concienzudamente -

30.

- con aire para remover cualquier mezcla explosiva antes de que pueda liberarse el combustible dentro de los colectores. Habiendo completado la purga del horno, la porción de Preencendido del Subsistema Maestro se hace responsable después para
5. liberar de manera segura el combustible dentro de los colectores (no mostrados) y para comunicar a los subsistemas de quemador individuales cuando las condiciones en la caldera son satisfactorias para encender el quemador. La sección de Purga - Preencendido 12 del Subsistema maestro proporciona al operario una indicación suficiente sobre las operaciones que se están llevando a cabo.
- 10.

- La lógica para el Seguridad de Combustible 11 tiene la responsabilidad primordial de la seguridad total en el quemador. Su tarea es la de observar puntos peligrosos durante toda la operación del quemador. Si se exceden los límites predeterminados establecidos como condiciones de peligro, el circuito lógico de Seguridad de Combustible apagará el combustible que va a los quemadores. Una primer característica en la que se apaga la luz, la que es parte de este subsistema, indicará
15. solamente aquella condición que era la responsable de dejar pasar el combustible.
- 20.

- Cada una de las secciones individuales 2 del quemador dispuestas en la Figura 1A tiene la responsabilidad para el funcionamiento de sólo uno de los quemadores. El quemador 2 incluye elementos que incorporan los medios de función lógicos que deben seguir un programa para en forma segura poner los quemadores en servicio y fuera de servicio y observar continuamente el estado de los quemadores a fin de tener una operación segura.
- 25.

30. La finalidad de la sección 3 anunciadora es la de ob-

servar porciones seleccionadas del sistema de control y los aparatos externos. Si ocurre una descompostura, el enunciador 3 indica una señal de alarma que informa al operador de la condición y de la ubicación general.

5. Antes de proceder con una descripción de cada uno de los componentes del sistema de control total, sería benéfica una explicación de la desconexión básica de los diferentes componentes.

10. Los dibujos en las Figuras de 2A a 2C, de 3A a 3G, y 4 muestran cada uno de ellos diagramas de bloque de los componentes que se requieren para proporcionar salidas de control en respuesta a entradas seleccionadas las que aparecen listadas y se describen posteriormente en la presente. Para fines de explicación, algunos de los componentes están
15. incluidos en los diagramas de bloque que ilustran el componente controlado. Adicionalmente, ciertas secuencias que pueden ser alambreadas por separado en tarjetas lógicas funcionales separadas, se explican en la descripción y se ilustran en una sola figura debido a que las secuencias se interrelacionan
20. estrechamente. Por ejemplo, La Figura 3B de la Secuencia del Ignitor incluye un diagrama de bloque de los componentes que efectúan el apagado del ignitor y el apagado de la caldera en una modalidad preferida, los componentes del Apagador del Ignitor y del Apagado de la Caldera se fabrican en tarjetas de
25. funciones lógicas separadas. De manera similar, el anunciador ilustrado en la Figura 4 incluye los elementos de 201 a 208 en un dibujo, pero en una modalidad preferida cada uno de los elementos respectivos se coloca en una tarjeta de función lógica por separado.

30. La siguiente descripción explica el funcionamiento

de cada una de las diferentes operaciones de un sistema de control de quemador ejemplar de acuerdo con la presente invención (véanse las Figuras de 1 a 5). La explicación de las Figuras 6 y 7 da una información del concepto de la tarjeta funcional lógica de acuerdo como se aplica al sistema ejemplar en particular.

#### OPERACION DE UN SISTEMA TIPICO

El bloqueo de todo el combustible (véase la Figura 2A) al generador de vapor o caldera se conoce con el nombre de Cierre de Combustible Maestro (MFT). Cualquiera de las siguientes condiciones o combinaciones de condiciones que aparecen en el Bloque de Seguridad de Combustible 31 iniciarán un MFT como se explica en seguida.

1. Cierre de Combustible Maestro por el Operario.  
15. Si se presenta la condición en la que el operario u operador desea cerrar todo el combustible a la caldera, puede hacerlo oprimiendo el botón o los botones de cierre de combustible maestro en la sección de inserción del tablero de control.
2. Cierre del Abanico o los Abanicos de Tiro Forzado.  
20. (Cierre o cierres de los contactos que es desarrollado por otros).
3. Pérdida de Toda la Flama.
4. Falla en el Encendido. Pasan 5 minutos antes de que se establezca la primer flama en el horno.
25. 5. El Nivel del Tambor no Está Dentro de los Límites.  
(Cierre de contacto o de los contactos de acuerdo como lo desarrollan otros).
30. 6. Presión del Horno fuera de Límite. (Cierre o cierres de los contactos de acuerdo como lo desarrollan otros).

7. Flujo Bajo de Aire.

n Abanico o Abanicos de Corriente Interior Desconectados. (Cierre o cierres de los contactos como es desarrollado por otros).

5. Se requerirá un ciclo de Preencendido de Furga después de cada uno de los MFT y antes de que pueda liberarse cualquier combustible al interior de los colectores. Cada una de las conexiones anteriores iluminará su luz respectiva de aviso en un tablero marcado apropiadamente.

10. Cuando ocurre un MFT, tienen lugar automáticamente las siguientes operaciones: El Sistema de Furga 12 se disparará al estado requerido de purga; se dispararán todos los relevadores del cierre de combustible; se cerrarán todas las válvulas de cierre de combustible; se cerrarán todas las válvulas del quemador; se cerrarán todas las válvulas del ignitor; y los registros de aire y los reguladores de aire permanecerán en la posición en que estaban cuando ocurrió el disparo. La ocurrencia de cualquiera de las Condiciones de Cierre de Combustible Maestro en el bloque 31 proporcionarán una señal al Bloque 36

20. de Condición de Cierre de Combustible Maestro y producirán una salida de YES (SI) en 36A para el Disparo del Relayador 37 de cierre de combustible maestro que a su vez producirá una salida para cortar todo el combustible que va a la caldera a la salida 37A.

25. PURGA 12 DE LA CALDERA

Debe llevarse a cabo una purga de la caldera (horno) después de cada Cierre del Combustible Maestro, a fin de remover cualquier mezcla de combustible del horno.

Antes de que pueda iniciarse la operación de purga deben satisfacerse permisos primarios de purga. Pueden requere-

30.

rirse cualquier número de permisos primarios de purga pero para fines de explicación, la lista que sigue es suficiente. La Figura 2B muestra los permisos individuales en el bloque 14 - que usualmente se requiere.

5. PERMISOS DE PURGA PRIMARIOS PARA LA CALDERA (HORNO) (14)

1. El abanico o los abanicos del piro forzado están trabajando.

n No hay presente una Condición de Cierre de Caldera.

10. Con estas condiciones de purga primarias, una vez - que se ha satisfecho y probado la lista anterior, puede iniciarse la operación de purga cuando el operario actúa momentáneamente al Interruptor de Comienzo de Purga 15 y el Retroalimentador 15 (a) asociado.

15. En la Figura 2B, el Bloque de Purga 12 recibe una pluralidad de entradas, a saber las que aparecen listadas en el - bloque 14 cuyas entradas son acopladas al bloque 16 de haber se - satisfecho los Permisos Primarios para la purga de la caldera sobre la Retroalimentación 14A que da como salida una señal que

20. indica si se han satisfecho o no los Permisos Primarios. El - bloque 16 en su forma más simple puede ser una compuerta que - responde a condiciones. Si no se satisface cualquiera de las 9 condiciones listadas en el bloque 14, el retroalimentador 14(a) del bloque 14 entrega una salida al bloque 16 el que a su vez

25. produce una señal (típicamente binaria) que indica la misma. Si se satisfacen todos los permisos, la salida puede ser un UNO y si no, un CERO se producirá como salida. Los Bloques de verificación YES (SI); NO interpreta respectivamente los UNOS y los CEROS y producen entradas a las otras porciones del sistema como

30. se explicará posteriormente.

A fin de iniciar una purga, debe haber habido un MFT 18 desde el bloque 11 de seguridad de combustible. Como se muestra en el bloque 12 de purga, los bloques YES 16A, 17A y 18A - deben ser satisfechos antes de que pueda lograrse que siga la operación a través de la secuencia de purga.

Al iniciar Interruptor de Purga 15, habiendo satisfecho los permisos primarios 16 y el MFT 18, el circuito lógico entrará en Un Enclavamiento de Operación de Purga en 21. En este momento, se envía una señal a través del bloque YES 21A para abrir los registros de aire del quemador o el bloque 23 de regulador de aire. En el caso de que todas las condiciones anteriores no se hayan satisfecho, sólo se iluminarán las luces L ilustradas cuyas condiciones están satisfechas.

El circuito lógico continuará entonces la secuencia de purga para verificar el bloque 24 de permisos de purga secundarios y las luces L que indican que están satisfechos se iluminarán si es que no están ya iluminados. Estos permisos secundarios del bloque 24 son los siguientes:

1. Todos los registros de aire o los reguladores de aire están totalmente abiertos.

n El flujo de aire es mayor que el 25% del flujo total.

Cuando están satisfechos, el bloque 24 proporciona, a través de la trayectoria de retroalimentación 24(a), una señal al bloque 25 indicando una condición de que puede seguir activando el bloque 25A de YES (SI).

Habiendo quedado satisfechos todos los permisos de purga primarios y secundarios que se describen anteriormente, comenzará a trabajar un cronómetro 27 de purga de cinco (5) - minutos y se iluminará la luz 23 de "Purga Trabajando".

- Para que se complete con éxito el ciclo de purga todos los permisos 14 y 24 de purga deben mantenerse durante un período total de 5 minutos. Si cualquiera de los otros permisos primario o secundario se pierden momentáneamente mientras se está llevando a cabo la purga, se repondrá la forma de funcionamiento en purga a través del bloque 21B de NO al bloque 35 de caldera apagada y el bloque 32 de se requiere la purga y el operario será forzado a reiniciar el ciclo de purga como se describió anteriormente.
- 5.
10. Si se pierde momentáneamente cualquiera de los permisos de purga secundaria, el cronómetro 27 de purga nuevamente se repondrá a un tiempo de cero en el bloque 25B NO. Cuando se satisface nuevamente el permiso, el cronómetro 27 de purga automáticamente comenzará nuevamente a trabajar durante el período total de 5 minutos.
15. En el caso de que se interrumpa la forma de funcionamiento de purga en cualquier momento después de que se ha iniciado la purga, la luz 32 de se requiere la purga comenzará a parpadear nuevamente así como el cierre de contacto que se proporciona para anunciar.
20. La forma de funcionamiento de purga puede ser interrumpido en cualquier momento oprimiendo el botón de operación 33 de cierre de caldera en la sección 11 de seguridad de combustible.
25. Cuando se han satisfecho la totalidad de las condiciones de permisos de purga durante un período total de 5 minutos, el cronómetro 27 de purga se desconectará y la luz 34 de purga completa se iluminará.
30. En este momento, el operario puede seleccionar dejar la caldera en forma de funcionamiento de purga, continuando de

esta manera la purga del horno, o seguir en forma de preencendido.

5. Si el operario elige continuar con la purga del horno, también puede hacerlo indefinidamente mientras quedan satisfechos todos los permisos de purga. Si se pierde uno de los permisos de purga en este momento, la forma de funcionamiento de purga se desconectará o se volverá a poner el tiempo en cero, dependiendo de la condición de pérdida.

PREENCENDIDO DE LA CALDERA (REDISPOSICION DE MFT)

10. Al completarse el requisito de tiempo de purga de horno de cinco (5) minutos, como queda indicado al iluminarse la luz 34 de "purga completa", el operador puede preencender el sistema por medio de la actuación momentánea del interruptor 40 de comienzo de preencendido de la sección 11 de seguridad de combustible, como aparece en la figura 2A.

15. Se iniciará entonces la siguiente secuencia:  
El relevador 37 de MFT se redispone a través del bloque o cuadro 42 de permisos de Descanso de MFT satisfechos, si el cuadro de purga completa 34 y los bloques 31 MFT están produciendo salidas de YES 34A y NO 34B, respectivamente. Comienza a trabajar una secuencia de tiempo de retardo 45 de tiempo de cinco (5) minutos (véase el cuadro 31 condición 4). El operador tiene 5 minutos para establecer una flama en el horno o el sistema será regresado al estado de "se requiere purga".
20. Se desconectará la forma de funcionamiento de purga como queda indicado al apagarse todas las luces L de permisos de purga. La luz de "purga completa" permanecerá iluminada hasta que se coloque en servicio el primer grupo de ignitores.

PREENCENDIDO DE IGNITOR

30. Cuando se ha completado la secuencia anterior, el

- sistema en el cuadro 13 Figura 20 verifica los siguientes permisos adicionales de preencendido, abertura del combustible del ignitor (cuadro 26); Redisposición del relevador MFT; no hay presente ninguna condición de abertura del combustible al
5. ignitor, al que en lo sucesivo se hará referencia como IFT; y todas las válvulas del ignitor están cerradas (si es que hay válvulas disponibles).

REDISPOSICION DEL IFT

- En este momento, siempre y cuando se haya cumplido
10. las condiciones anteriores, el relevador 50 de IFT puede ser redispuesto al accionar el operario el interruptor 44 de "Abrg se" la válvula IFT. Si el MFT 10 y el cuadro 47 IFT registran salidas negativas a los bloques 42A y 47A respectivamente, y el cuadro 46 que inició la abertura de la válvula de encendi-
15. do del ignitor y todos los cuadros 48 de cerrada la válvula del ignitor registran un YES (SI) en 46A, ocurrirá la siguiente secuencia de eventos: el IFT de satisfechos los permisos de redisposición del relevador 49 drán una salida de YES (SI) 49A al relevador 50 de redisposición de IFT; la válvula 60 -
20. de IFT se abrirá a través del cuadro 61 de satisfechos los permisos de la válvula y del cuadro 61A de YES (SI), permitien do que el combustible fluya hasta el colector del ignitor.

- El circuito lógico 13 de preencendido de ignitor con tinúa verificando las siguientes condiciones de permiso en el
25. cuadro 13 (a):

1. Se han probado que están redispuestos los relevadores MFT y IFT;
2. La válvula para abrir el combustible al ignitor está totalmente abierto;
30. 3. La presión en el colector del ignitor es satis-

factoria.

4. La presión de atomización del ignitor > Mínima.  
n El flujo de aire es mayor que o igual al régimen de flujo de purga (del que se desvía después de que se ha puesto en servicio el primer quemador).

5.

10.

Quando estas condiciones queden satisfechas se iluminará una luz 54 de "permiso para encender los ignitores" a través del cuadro 53 de satisfechos los permisos de preencendido del ignitor y de un YES (SI) en el cuadro 53A. Los ignitores pueden ponerse en servicio si se satisfacen los permisos de encendido del ignitor individuales.

15.

La luz 54 de "permiso para encender el ignitor" permanecerá iluminada mientras el operario tenga permiso para poner en servicio el ignitor.

20.

Si la condición de cierre de la válvula IFT 67 llega a ser aparente por medio de una salida de YES (SI) del cuadro 67A, el relevador 50 de IFT se disparará lo que activa la salida 60 de cierre para iniciar un cierre de la válvula 60.

25.

En un sistema de gas se proporciona una señal de abierto para la válvula 51 de ventilación del colector del ignitor abierto. Se proporciona una trayectoria redundante a través de una trayectoria que incluye el cuadro 67 de iniciación de cierre de válvula de disparo y del YES (SI) del cuadro 67A para disparar o hacer accionar el cierre de válvula 60.

CIERRE DE COMBUSTIBLE AL IGNITOR (IFT)

30.

Un (IFT) cierra todo el combustible del ignitor al horno. Esto no afectará directamente a los otros combustibles que están en servicio.

Cualquiera de las siguientes condiciones iniciará -

un cierre de combustible de ignitor como aparece listado en el cuadro 26.

1. Cierre Maestro del Combustible (MFT).
2. Ignitor Accionado o Disparado por el Operario.  
5. El Operador de la válvula de cierre del ignitor "cierra" el interruptor.
3. Baja Presión en el Colector del Ignitor.  
n La válvula de disparo del Ignitor o de Cierre del Ignitor cerrada, después de haber sido abierta  
10. una vez.

Quando ocurre el cierre del combustible del ignitor, tendrán lugar las siguientes operaciones: Se cerrará la válvula de cierre del combustible del ignitor; todas las válvulas individuales del ignitor se cerrarán.

15. Se abre la ventila del colector del ignitor y ocurre un cierre del combustible del ignitor y permanecen abiertas durante treinta (30 segundos después de que ha sido redispuesto el relevador de cierre de combustible del ignitor).

20. La siguiente secuencia es el preencendido de redispoción de relevador de cierre de combustible para el combustible principal Figura 3A.

#### PREENCENDIDO DEL COMBUSTIBLE.

- Habiendo quedado completa la secuencia de preencendido de la caldera anterior, el sistema en el cuadro 77 verifica los siguientes permisos: MFT 18, NO en 18A; todas las válvulas del combustible del quemador cerradas 79, un YES (SI) en 79A, presente la condición de cierre de combustible principal 80, NO en 80A.
- 25.

#### REDISPOSICION DEL CIERRE DE COMBUSTIBLE.

30. En este momento, siempre y cuando todas las condi-

ciones anteriores hayan sido verificadas, el cuadro 70 de preencendido de combustible, Figura 3A, proporciona la redistribución del relevador 71 de cierre de combustible al accionar el operario el interruptor 72 para "abrir" la válvula de cierre de combustible principal.

5.

Ocurrirá la siguiente secuencia de eventos:

1. Se redistribuirá el relevador 71 de cierre de combustible (MFT).

10.

2. Se abrirá la válvula 73 de cierre de combustible principal de gas/aceite permitiendo que llegue el gas o el aceite al colector.

15.

Con las condiciones anteriores satisfechas, el circuito lógico 70 de preencendido de combustible continuará verificando las siguientes condiciones de permiso de disparo de combustible que aparezcan listadas en el cuadro 74 y el cuadro 75.

20.

1. Se ha probado que está redistribuido el relevador MFT.
2. La válvula de disparo de gas/aceite principal está totalmente abierta.
3. Está presente la señal de "Permiso para Encender el Igniter".
4. Hay presión adecuada en el colector de combustible.

25.

5. La temperatura del aceite combustible está por arriba del mínimo (cuando es un sistema de aceite solo).
6. La presión del atomizador es adecuada (si es aplicable para el aceite).

30.

7. Se ha probado que está redistribuido el relevador -

GPT/OFT.

8. El régimen de flujo de purga de flujo de aire -  
(desviado) después de que el primer quemador está  
en servicio.

5. Cuando se han satisfecho estos permisos 74 en 75,  
se iluminará la luz 76 de "Permiso para Encender el Combusti-  
ble" y se pondrá en servicio el quemador si se satisfacen los  
permisos de encendido del quemador individuales. La luz de -  
"Permiso para Encender el Combustible" permanecerá iluminada  
10. mientras las condiciones de permiso 74 permanezcan en estado  
satisfactorio para encender un quemador.

- Se requiere además, para satisfacer los permisos 77  
de relevador de MFT, que se observe el cuadro que tiene las  
entradas 18A, 79A y 80A al cuadro 77 de satisfechos permisos  
15. del relevador MFT, que requiere, como en los ejemplos anterior  
es, que se satisfaga el MFT 18, ABIERTO 78 y MFT 80 y 81. En  
esta situación en particular, la redisección 77 tiene un nú  
mero de entradas; es decir, disparo 18 del combustible mase-  
tro (NO) 18A, las válvulas del quemador 79 cerradas, YES 79A  
20. y la condición 80 de disparo de combustible NO 80A y se ha -  
iniciado la actuación 72 por el operario 78 YES 78A. Se man-  
tiene la redundancia utilizando un cuadro 83 secundario, den  
tro del cuadro 84 para cerrar la válvula 73 de disparo de -  
combustible. Otra trayectoria para cerrar la válvula 73 de -  
25. disparo es a través del relevador 71 de disparo de combusti-  
ble (disparado para que se desconecte en el cuadro 71A).

CIERRE DE COMBUSTIBLE (FT)

- Un cierre de combustible (FT) cerrará el combusti-  
ble principal al horno. No afectará al suministro del combug  
30. tible al ignitor, y los ignitores en servicio, ni a ninguno

de los otros combustibles en servicio que va directamente al horno.

Cualquiera de las siguientes condiciones iniciará un FT como aparece Listado en el cuadro 81:

5.
  1. MFT.
  2. Cualquiera de los combustibles al quemador ABIERTO y la presión del Colector Menor que Mínima.
  3. La presión del Colector de Combustible Mayor que Máxima.
10.
  4. Las válvulas de combustible al quemador cerradas (después de haber sido abiertas).
  5. La válvula de disparo principal cerrada (después de haber sido abierta).
15.
  - n. El operario actúa la válvula de disparo de combustible principal cerrando el interruptor.

Quando ocurre un cierre de combustible, tendrán lugar las siguientes operaciones: Se cerrará la válvula o las válvulas 73 de disparo de combustible y se cerrarán todas las válvulas del combustible al quemador.

20. Para sistemas de gas solamente, se abrirá la válvula 87 de ventilación del colector de gas principal cuando se dispara el relevador 71 de disparo de combustible, y permanecerá abierta hasta después de que hayan transcurrido siete (7) segundos de que se ha puesto en servicio el primer quemador de gas.
25. Se cierra la válvula 86 de ventilación de colector de gas principal a través del cuadro 79 de válvulas de combustible cerradas y del cuadro 88 de retardo de tiempo después de que se han puesto en servicio el último de los quemadores.

30. FUNCIONAMIENTO DEL QUEMADOR.

- Si se han satisfecho las condiciones de preencendido, como se indica por medio de la iluminación de la luz 76 de "Permiso para Encender el Combustible", para el combustible que se está poniendo en servicio, pueden ponerse en servicio los quemadores y/o los ignitores. Los siguientes párrafos explican la lógica para el encendido de un quemador. El funcionamiento de los quemadores restantes es el mismo que el que se describe en seguida.

OPERACION DE IGNITOR MANTENIDA.

10. El operador u operario puede iniciar una secuencia de encendido del ignitor accionando el interruptor 100 de ignitor mantenido mostrado en la figura 3B. Este interruptor es del tipo de doble acción que permanece actuando hasta que es accionado una segunda vez por el operador. Esta segunda acción liberará al ignitor de que sea mantenido en servicio y lo pondrá nuevamente bajo el control de su circuito lógico de quemador asociado.

15. Con el ignitor en la forma de funcionamiento mantenida, el circuito lógico verificará para ver si se satisfacen los permisos 102 de listo el ignitor como queda indicado por la luz 101 de "Ignitor Listo" que se ilumina. Estos permisos en el cuadro 102 son:

1. "Permiso para la Señal del Ignitor Encendido" presente del circuito lógico maestro.
2. El quemador en servicio o las válvulas del quemador cerradas y no se detecta flama.
3. No se detecta flama en el ignitor.
- n No hay presente señal de IFT o MFT.

- Además de estos permisos 102, el circuito lógico continuará verificando que: no se requiera el apagado del ignitor
- 30.

- 103; y no haya presente 104 la señal de IFT o MFT. En este momento, el circuito lógico del ignitor se enclavará en forma de Encendido de Ignitor y comenzará un tiempo cronometrado en el retardo 105 de tiempo del ignitor de diez (10) segundos (ajustable). El ignitor debe ser establecido en servicio antes de que expida este tiempo el ignitor se apagará.

- La secuencia de encendido continuará de tal manera que el ignitor sea insertado en 106. Se hace una verificación de que se ha demostrado que el ignitor está insertado en 107.
10. Posteriormente se hace accionar en el cuadro 110 la válvula del ignitor abierta en la trayectoria 108 de abertura inicial de la válvula del ignitor en combinación con el ignitor en servicio 109 y un NO en 109A. La válvula 110 del ignitor se abrirá y el transformador 111 del ignitor energizará el encendido para el ignitor.

15. "Se satisfacen los peralces 112 de "Ignitor en Servicio" en 113 si: El ignitor está insertado 107 está abierta la válvula del ignitor 110; se ha detectado flama en el ignitor (ignitor en servicio 109); y no hay señal presente de IFT o MFT desde 104 ó 104A.

El transformador del ignitor 111 será desenergizado cuando termina su tiempo el cronómetro 105 de encendido del ignitor.

25. La luz L 114 del "Ignitor en Servicio" se iluminará en el panel indicando al operario que el ignitor está en servicio.

#### CONDICIONES PARA CIERRE O APAGADO DEL IGNITOR.

Un apagado o cierre del ignitor será provocado por cualquiera de las siguientes condiciones:

30. 1. El detector de flama del ignitor en servicio 109

deja de detectar la flama en cualquier momento 10 segundos (ajustable) después de que se ha iniciado el funcionamiento del encendido del ignitor.

5. 2. La actuación del operario del interruptor 115 del "Detención del Ignitor" siempre y cuando no se requiera al ignitor por su circuito lógico 116 de quemador asociado.
10. 3. El ignitor se apagará cuando haya un MFT (102, 104).
4. El ignitor se apagará cuando haya un IFT (102, 103).
5. Cuando deja el ignitor de permanecer totalmente insertado en 107.
15. 6. Cuando falla la válvula del ignitor y no permanece totalmente abierta 110.
7. Si el encendido del ignitor fue un resultado de que el quemador se puso en servicio, el ignitor se apagará cuando llegue el final del tiempo del cronómetro 105 de secuencia del quemador Siempre y Cuando NO SE ACCIONE EL INTERRUPTOR 100 DE IGNITOR MANTENIDO.
20. 8. Si el encendido del ignitor fue el resultado de una lógica de purga en el cañón de aceite (si es aplicable), el ignitor se apagará al completarse la purga del cañón de aceite siempre y cuando NO SECCIONE EL INTERRUPTOR 100 DE IGNITOR MANTENIDO.
25. 9. Una segunda actuación del INTERRUPTOR 100 DE IGNITOR MANTENIDO de "empuje-empuje" apagará el ignitor siempre y cuando se requiera un cierre del
- 30.

ignitor por su circuito lógico 116 de quemador asociado.

Habiendo presente una señal de cierre del ignitor o apagado del ignitor, ocurre lo siguiente:

5. 1. Se quita de la forma de encendido el circuito lógico del ignitor.
2. El transformador 111 se desenergizará, si es que está energizado.
3. La válvula o las válvulas del ignitor 110 se cerrarán.
- 10.

Una alarma 118 de problemas en el ignitor se generará en caso de que el ignitor falle de entrar en servicio en cualquier momento apropiado en que deba entrar 117. Esto queda indicado por la "Luz de Problemas en el Ignitor" 118 en la inserción del tablero de control respectivo y un cierre de contacto momentáneo para una salida audible a los otros.

15.

SECUENCIA LÓGICA DEL IGNITOR

ENCENDIDO AUTOMÁTICO DEL IGNITOR.

Con el Ignitor requerido 119 por el circuito lógico del Quemador encendido, y cuando se mantiene apagado el Interruptor 100 del Interruptor Mantenido, el Circuito Lógico del Ignitor verificará para ver si se han satisfecho los permisos 102 de Listo del Ignitor como queda indicado por la luz 101 de "El Ignitor Listo" que se ilumina. Estos permisos aparecen listados en el cuadro 102 y han sido mencionados anteriormente para la Operación del Ignitor Mantenido.

20.

25.

Además de estos permisos, el circuito lógico continuará verificando que:

1. El Registro de Aire del Quemador o Regulador de Aire esté en posición de Encendido Apagado (si -
- 30.

se requiere). 120

2. No se requiera un apagado del ignitor (como se describirá posteriormente). 103.

3. No hay presente una señal IFT o MFT. 104.

5. En este momento el circuito lógico del ignitor se enclavará en forma de encendido del ignitor y comenzará a -  
contarse un tiempo de diez (10) segundos (ajustable) de re-  
tardo 105 de tiempo del ignitor. El ignitor debe establecerse  
en servicio antes de que haya transcurrido este tiempo o  
10. el ignitor se apagará. La secuencia lógica es la misma que  
la que se describió previamente para el interruptor 100 del  
ignitor mantenido activado.

Hay obtenibles otros paquetes lógicos del Ignitor  
que requieren diferentes secuencias de encendido. Sin embar-  
15. go, el sistema descrito anteriormente ilustra una secuencia  
ejemplar del ignitor para muchos sistemas obtenibles de que-  
mador típicos. Por ejemplo, en ciertos sistemas puede requere-  
rse una secuencia diferente; sin embargo, las verificacio-  
nes de seguridad son esencialmente las mismas que para el sis-  
20. tema precedente con variaciones peculiares con respecto a la  
redistribución del tipo de ignitor.

#### ENCENDIDO REMOTO DEL QUEMADOR.

A fin de iniciar el ciclo de apagado del quemador  
(Figura 30), deben quedar demostradas que se han satisfecho  
25. 127 los permisos de apagado del quemador siguientes para el  
quemador respectivo.

1. Redistribución del relevador de MFT.

2. Presente la señal de "Permiso para Encender el  
Ignitor desde el circuito Lógico Maestro.

30. 3. Presente la señal de "Permiso para Encender el

Combustible" desde el Circuito Lógico Maestro.

4. La válvula del Ignitor cerrada y no se detecta flama en el Ignitor o el Ignitor del Quemador Respectivo en servicio.
5. La válvula o las válvulas del quemador cerradas.
6. No se detecta flama principal (este quemador).
7. Redisposición del relevador FT (Disparo del Combustible).
8. Redisposición del relevador de IFT (Disparo o Cierre del combustible del Ignitor).
10. n Aceptado el cañón de aceite (en Sistemas de Aceite Solamente).

Con los permisos 127 anteriores satisfechos, se iluminará la luz 128 de "Quemador Listo" respectivo en la inserción de panel de control. En este momento, puede ponerse en servicio un quemador al accionar el operario el interruptor 129 de "Arranque o Comienzo" del Quemador.

Una vez iniciado, el circuito lógico del quemador se enclavará en la forma 128 de apagado el encendido y se comenzará una secuencia de apagado el encendido del quemador la que se interrumpirá sólo con las siguientes condiciones:

1. Con un comando 130 de apagado el quemador como se describirá posteriormente bajo la Secuencia de Apagado del Quemador.
25. 2. El cierre del combustible en cualquiera de las fuentes.
3. Se ha terminado el tiempo del cronómetro 131 de secuencia de apagado de encendido con una duración de sesenta (60) segundos (ajustable), indicando que queda completa la secuencia de encendido.
- 30.

- Una vez que se han clavado en 128 A la forma 129 de encendido del quemador ocurre lo siguiente: comienza a trabajar un cronómetro 131 de sesenta (60) segundos (ajustable) en el YES (SI) 128B que establece el límite de tiempo para poner en servicio con éxito el quemador; se da un comando de que se cierre el registro 132 de aire, si es que está abierto, siempre y cuando esté abierta la válvula del quemador; y se genera la salida 116 de "Se requiere el Ignitor por Medio del Circuito Lógico del Quemador" de tal manera que el Ignitor asociado con ese quemador sea puesto en servicio, como se describe anteriormente.
- 5.
- 10.

- Quando se ha demostrado que está en servicio 114 el Ignitor, el cronómetro 131 de secuencia del quemador se repondrá para que vuelva a contar nuevamente el tiempo completo. Esto permite que el ignitor quede en servicio durante el tiempo de secuencia completo mientras el encendido del quemador, como un mínimo.
- 15.

- Una vez establecido en servicio 110 el Ignitor, la secuencia de encendido del quemador continuará de la manera siguiente:
- 20.

- Una vez que se ha demostrado que está en servicio el Ignitor 114, se iluminará la luz L del "Ignitor en Servicio" apropiada. El quemador se inserta en 134 y se verifica en 135. Quando se ha demostrado que el quemador ha sido insertado en 134, el registro 136 de aire del quemador se abrirá 138 (aceite solamente); el quemador 137 y las válvulas o la válvula de atomización comenzarán a abrirse tan pronto como el registro 136 de aire del quemador haya comenzado a abrirse, y mientras se mantenga las siguientes condiciones 139.
- 25.

30. 1. El circuito Lógico en la forma de apagado de en-

cendido.

2. El Ignitor en Servicio.
  3. No hay señal presente de apagado del quemador.
  4. El registro de aire del quemador no está totalmente cerrado.
5. n el Cañón de aceite acoplado y extendido (aceite solamente).

- La flama 140 principal debe ser detectada dentro de diez (10) segundos después de que la válvula llega hasta su posición 142 de totalmente abierta, o el quemador se apagará. La luz L de la flama principal se iluminará cuando se detecta la flama 140 principal. Cuando termina el tiempo de sesenta (60) segundos del cronómetro 131, el Ignitor puede ser apagado 131A-131B, y quitarse la Lógica del Quemador de la forma 128 de apagar el encendido, puesto que ya ha quedado completo en este momento.
- 10.
- 15.

- Quando se ha demostrado que la válvula del quemador está totalmente abierta 142, se detecta una flama principal 141, y no hay condiciones presentes 143 de apagado del quemador, se considera que el quemador está en servicio 144.
- 20.

APAGADOS DEL QUEMADOR.

Existen ciertas condiciones o combinaciones de condiciones que hacen que haya un apagado 151 del quemador. Estas son las siguientes 150:

1. Como se explicó cuando se trató 1e del encendido del quemador, el ignitor permanecerá en servicio durante un tiempo mínimo de sesenta (60) segundos 131 desde el momento en que el Ignitor por primera vez se probó que estaba en servicio 109, durante la forma de funcionamiento de encendido del -
- 25.
- 30.

- quemador. Si el Ignitor se pierde durante este tiempo y la secuencia del encendido ha llegado hasta el punto en que la válvula del combustible se ha dejado en la posición cerrada 138, el ciclo de ignición se invertirá y el quemador se apagará.
5. 2. Debe demostrarse en 140 que hay una flama principal dentro de un período de tiempo de diez (10) segundos después de que la válvula de combustible haya llegado a su posición 142 de totalmente abierta, o el quemador se apagará. Cada vez que se pierde la flama principal después de que se establece (después de que transcurre un tiempo en el cronómetro de diez segundos), el quemador se apagará.
10. 3. En el caso de que el registro de aire o regulador de aire (según sea aplicable) el quemador deje de estar totalmente abierto después de que se ha completado el ciclo de encendido, el quemador se apagará.
15. 4. Si se pierde la señal de "Permiso para el Combustible Encendido 76" durante la secuencia de encendido y no se detecta la flama principal para este tiempo, o se pierde después de la detección, ocurrirá una acción de apagado del quemador.
20. 5. En el caso de que la válvula de aceite del quemador no llegue a permanecer totalmente abierta después de que se completa el ciclo de encendido, ocurrirá un apagado en el quemador.
25. 6. En el caso de que comience a abrirse la válvula
- 30.

del combustible del quemador y deje de llegar hasta su posición de totalmente abierta dentro de los quince (15) segundos después de que comienza a abrirse, ocurrirá un apagado en el quemador.

5.

n La falla del quemador de combustible para permanecer totalmente extendido o acoplado.

Cada vez que el quemador sea apagado 151 por alguna de las causas anteriores, se iluminará la luz 152 de alarma de quemador respectiva y se proporcionará una indicación audible durante un cierre de contacto momentáneo.

10.

Hay varias condiciones 154 o combinaciones de condiciones que provocará que se emita un comando 153 de apagado normal de quemador. Son las siguientes: 154.

15.

1. Cualquiera momento durante el ciclo de encendido o en cualquier momento que un quemador está en servicio, el operador puede apagar el quemador accionando el interruptor de "apagado" del quemador 155 en la inserción del tablero de control.

20.

2. Cualquiera de las condiciones o combinaciones de condiciones que hace que un cierre del combustible maestro (MFT) apague todos los quemadores bajo supervisión. Estas condiciones se explican en la Sección de Seguridad de Combustible.

25.

3. Cualquiera de las condiciones o combinación de condiciones que hacen que el cierre de combustible apague todos los quemadores de aceite bajo supervisión. Estas condiciones se explican en la Sección de seguridad de combustible.

30.

4. Cuando el operario actúa el interruptor 155A --

(extra) de "apagado" del quemador local de aceite.

n Un comando de apagado desde el sistema 156 ejecutivo del quemador.

5. El apagado del quemador siempre consistirá de cerrar la válvula o las válvulas 137 respectivas del quemador. Otras operaciones que serán ejecutadas como parte del apagado del quemador quedarán determinadas por el estado de la caldera y del quemador en el momento en el que ocurre el apagado.

10. Por ejemplo: Si el apagado ocurre sólo con el ignitor encendido, entonces sólo el ignitor se apagará (como se explica anteriormente en la sección del ignitor). Si ocurre el apagado cualquier momento después de que la válvula 138 se ha dejado en la posición totalmente cerrada, la válvula

15. 137 se cerrará 158. En el caso de que el apagado del quemador ocurra y la válvula 138 del quemador no se cierra dentro de los quince segundos del retardo 160 de tiempo, se generará una alarma 161 de "apagado del quemador no ha tenido éxito".

20. El registro de aire o regulador de aire 133 del quemador se cerrará siempre y cuando el apagado no haya sido un "MFT", y el flujo total del aire es de 25 por ciento. Es una función del operador colocar los registros de aire o reguladores de aire en la condición ociosa.

PURGA DEL CAÑÓN DE ACEITE (Sistemas de Aceite solamente Figu-

25. ra 3E).

30. Se requiere una purga del cañón de aceite cada vez que se pone fuera de servicio un quemador de aceite, ya sea que lo haga el operario, o bien que sea hecho por el circuito lógico del quemador, siempre y cuando la válvula 170 de aceite del quemador no esté ya cerrada.

Tan pronto como la válvula de aceite del quemador llega a su posición totalmente cerrada 170(c), el circuito lógico quedará enclavado en la forma que se requiere de purga de cañón de aceite.171

5. Una vez enclavado en la forma requerida de purga de cañón de aceite 171, el circuito lógico verifica para ver que se hayan satisfecho los siguientes permisos 172. 173.

1. El circuito lógico del quemador no está en la forma de apagado del quemador.
10. 2. El cañón de aceite del quemador está acoplado.
3. El cañón de aceite del quemador está extendido.
4. La válvula de aceite del quemador está totalmente cerrada.
5. La señal de "permiso para encender el ignitor" está presente (Desde el Circuito Lógico Maestro).
15. n No hay presente ninguna señal de cierre maestro de combustible (MFT).

Con los permisos 172 anterior satisfechos 173, tiene lugar la siguiente secuencia de eventos: Se inicia una secuencia 116 de encendido del ignitor como se describe bajo el "encendido de ignitor" siempre y cuando el ignitor no esté ya en servicio. Una vez que se ha demostrado que el ignitor está en servicio 114, se abre la válvula 174 de purga de cañón de aceite. Se pone en marcha el retardo 176 de tiempo de purga de cañón de aceite de dos (2) minutos, el que establece el tiempo de purga del cañón de aceite. En el momento en que se abre la válvula 174 de purga, se comienza un retardo 176 de tiempo de diez (10) segundos. Si no hay presión 178 de Limpieza presente dentro de este periodo, ocurrirá un bloqueo 179 de purga de cañón de aceite y se accionará una alarma como se

20.

25.

30.

describe posteriormente.

Siempre y cuando todos los requisitos 172 de purga de cañón de aceite como se describe anteriormente hayan quedado satisfechos, el cañón de aceite continuará siendo purgado (una vez abierto) durante un periodo de dos minutos.

5.

En el caso de que el ciclo de purga de cañón de aceite sea interrumpido o no pueda ponerse en marcha, se generará una alarma 180 de purga de cañón de aceite bloqueado. Las siguientes condiciones o combinaciones de condiciones provocarán un bloqueo de purga de cañón de aceite.

10.

1. Pérdida de flama 114B del ignitor durante el ciclo de purga del cañón de aceite.

2. Pérdida de la presión 178 de limpieza de purga durante el ciclo de purga del cañón de aceite.

15.

3. NPT.

4. El cañón de aceite no llega a quedar acoplado o extenderse totalmente.

5. Pérdida de permiso de encendido del ignitor desde el circuito lógico de preignición.

20.

Cuando ocurre un bloqueo 179 de purga de cañón de aceite, el ciclo de purga se detendrá, el ignitor se apagará, y la válvula de purga se cerrará. Adicionalmente, se iluminará la luz L de purga de cañón de aceite bloqueado 179 en la inserción del tablero de control.

25.

El operador puede reiniciar la purga del cañón de aceite accionando momentáneamente el interruptor 179 de purga de cañón de aceite bloqueado respectivo o restableciendo los permisos de purga de cañón de aceite.

#### RETRACCION DEL CAÑON DE ACEITE.

30.

Al completarse una purga 181 del cañón de aceite -

con éxito y siempre y cuando esté cerrada la válvula de aceite del quemador, el cañón del quemador se retraerá y ocurrirá lo siguiente:

5. 1.- La válvula 174A de limpieza de purga se cerrará.
- 2.- El circuito lógico de purga del cañón de aceite será removido del estado que se requiere para la purga del cañón de aceite.
10. 3.- El ignitor ya no se requerirá. (Véase la sección del ignitor).
- 4.- El cañón de aceite se retraerá y será verificado 182.

15. Durante el ciclo de encendido, en el caso de que ocurra un apagado antes de que se apague hasta su posición totalmente cerrada la válvula 174 de aceite, entonces el cañón de aceite se retraerá puesto que no será necesaria la purga del cañón de aceite.

20. Adicionalmente, al finalizar una purga del cañón de aceite que se haya llevado a cabo con éxito, se cerrará la válvula 174A de purga respectiva.

#### DETECCION DE FLAMA.

La detección de la flama en este sistema puede lograrse utilizando cualquier detector de flama confiable.

25. Cada uno de los detectores respectivos es energizado cuando se detecta la flama. Sus contactos y entradas se utilizan como interenclavamientos en el sistema. La pérdida de flama desenergiza el detector y provoca una "pérdida de flama" haciendo que se apague el ignitor y/o el quemador.

30. VERIFICACION DEL DETECTOR DE FLAMA.

La protección de falla de flama es una función importante en un sistema de control de quemador. Si ocurre una descompostura en el detector, esta protección puede perderse. Por esta razón, el sistema de control del quemador tiene varias verificaciones en las operaciones adecuadas de los detectores de flama. Como se explicó bajo la operación del quemador y del ignitor, el detector o los detectores de flama deben estar trabajando adecuadamente como permisos para encender un quemador. Puesto que los quemadores pueden estar en servicio durante prolongados periodos de tiempo, también es necesario que los detectores de flama principales sean verificados con respecto a su funcionamiento mientras los quemadores están en servicio, para asegurar que funcionan adecuadamente y que apaguen el par de quemadores, en el caso de que llegue a fallar la flama. Esto lo hace automáticamente el sistema de la manera siguiente: Con un par de ignitor y/o quemador en servicio bajo supervisión, deben verificarse los detectores de flama, por ejemplo, una vez cada quince (15) minutos. El circuito verificador se energiza y los elementos perceptores de los detectores se tapan (electrónicamente o mecánicamente) para que no perciban la radiación de ultravioleta IR de la flama. Los detectores deben actuar como si hubiera ocurrido una falla de la flama o se hubiera apagado la flama (es decir, la salida del amplificador de flama se hubiera desenergizado). La salida del amplificador de la flama se desenergizará si la prueba tiene éxito. Sin embargo, el quemador y/o el ignitor no se apagarán puesto que el sistema de verificación simula una flama mientras dura el ciclo de verificación. El sistema prueba que el detector no ve a la flama antes de destapar la unidad perceptora. El operador no sabrá que los

- detectores se están verificando a menos que sea detectada una descompostura. Si el sistema verificador mostrado en la Figura 4 (elementos 204) y en la Figura 3C, encuentra una descompostura en el detector de flama, la luz que se requiere en -
5. la flama respectiva en el tablero de par de quemador individual o en el tablero de anuncios, parpadeará y se apagará y encenderá rápidamente para indicar cuál quemador o ignitor está verificando sin éxito el detector. La luz 140L de la flama permanecerá parpadecando hasta que se hayan tomado las
10. medidas necesarias para corregir la descompostura del detector. Se generará una alarma como se describe bajo la descripción del anunciador en lo que sigue.

OPERACION O FUNCIONAMIENTO DEL REGISTRO O REGULADOR DE AIRE.

- El registro de aire de un quemador puede o no cerrarse al apagarse el quemador, dependiendo de las condiciones de la caldera, como se ilustra en la Figura 3F. El registro 210 de aire del quemador se cerrará debido a un apagado 211 del quemador, no provocado por un MFT, siempre y cuando no haya presente una señal MFT y el flujo del aire total sea
15. de 25 por ciento (211). Además de un MFT, el bloqueo del registro de aire del quemador no puede ser cerrado cada vez que la válvula o las válvulas del quemador estén totalmente abiertas de acuerdo con la lógica 212 del quemador. Los registros se cerrarán durante el apagado del encendido (215) como se -
20. explicó previamente. Adicionalmente, al accionar el operador el interruptor 213 de "cierre" remoto o local (opcional) accionan los registros siempre y cuando hayan quedado satisfechos los permisos 211.

- Un registro de aire del quemador se abrirá durante
30. la iniciación del apagado del quemador (siempre y cuando la

- flama del ignitor del quemador sea detectada) durante la secuencia de purga cuando se produce una señal de abrir los registros múltiples desde el circuito lógico 216 de purga. Puede utilizarse (opcional) la actuación del operador del interruptor 217 de "Abrir" remoto o local.
- 5.

CIRCUITO LÓGICO DE RECIRCULACION DE ACEITE COMBUSTIBLE.

(Sistemas de Aceite Solamente) Figura 3G

- La válvula 261 de recirculación de aceite de combustible puede abrirse en preparación para poner en servicio al aceite tanto antes de que se lleve a cabo la purga de la caldera como después de que se ha completado. Tanto la válvula 216 de recirculación como la válvula 256 de cierre de aceite combustible deben estar cerradas durante la forma de funcionamiento de purga de la caldera(horno).
- 10.

15. RECIRCULACION DEL ACEITE COMBUSTIBLE CON LA UNIDAD DISPARADA.

- El aceite puede hacerse recircular con la unidad del horno totalmente disparada o apagada. Esto puede lograrse accionando el interruptor 260 de "Abrir" la válvula de recirculación de aceite combustible. En este momento, el circuito lógico asegurará que se satisfagan los siguientes permisos antes de permitir que se abra la válvula de recirculación de aceite, a saber, todas las válvulas del aceite del quemador individuales se cierran 259.
- 20.

- La válvula de cierre de aceite de combustible puede abrirse ahora accionando el interruptor 251 de "abrir" la válvula de cierre de combustible. En este momento, el circuito lógico asegurará que se satisfagan los siguientes permisos en 253 y permanecerán satisfechos antes de permitir que se abra la válvula 256 de cierre de aceite combustible.
- 25.

30. 1. Todas las válvulas de aceite del quemador cerra-

das. 270.

2. Hay presente un cierre de combustible maestro 271

3. Hay presente un cierre de combustible de aceite.

272.

5. n La válvula de recirculación de aceite combustible abierta. 273.

10. El sistema puede quitarse de la forma de funcionamiento de recirculación de aceite en cualquier momento accionando el interruptor 257 de "cerrar" la recirculación del aceite combustible o por la pérdida de cualquiera de los cuatro permisos anteriores.

RECIRCULACION DEL ACEITE COMBUSTIBLE DESPUES DE QUE SE HA COMPLETADO LA PURGA.

15. Puede abrirse la válvula de recirculación del aceite combustible después de completarse la secuencia de preencendido del aceite o antes de poner el quemador en servicio con aceite. Esto se logra cuando el operador acciona el interruptor 260 de "abrir" la válvula de recirculación de aceite combustible. La válvula de recirculación de aceite se cerrará automáticamente en 262 cuando se haya abierto 258 la válvula del aceite del primer quemador de acuerdo con el retardo 266 de tiempo

25. De lo anterior, puede verse que se ha desarrollado un sistema lógico para controlar el funcionamiento de un sistema de horno quemador. El aparato descrito en la presente en forma de bloque proporciona el agrupamiento de funciones del quemador en el sistema que son accionadas secuencialmente tanto como es posible con comunicación cruzada entre los subsistemas de tal manera que hay siempre trabajando verificaciones de redundancia y de consentimiento. Las condiciones particu-

30.

lares que producen que se cierre el combustible maestro o que se cierre el combustible de un quemador, etc., aun cuando son importantes para una especificación de funcionamiento en particular, no son los factores de funcionamiento críticos en la presente invención. Este sistema, es compatible con cualquier número de tipos diferentes de sistemas de quemadores al presente obtenibles y por lo tanto, elimina el diseño especializado de sistemas similares que tienen ciertas idiosincrasias de funcionamiento que requiere cualquier cliente en particular.

5. 10. CIRCUITO LOGICO ANUNCIADOR - SISTEMAS DE GAS Y ACEITE (Figura 4).

La finalidad de este sistema es la de observar todos los otros subsistemas así como los otros puntos y hacer conocer al operador las condiciones que requieran atención o las condiciones que lo hacen darse cuenta de las condiciones o combinaciones de condiciones siguientes que hará que se cierre un contacto o se abra un contacto según se desee, para proporcionar una indicación audible y/o visual de una condición de alarma. Estas condiciones de alarma aparecen en forma de bloque en la Figura 2, y son las siguientes:

20. El relevador del combustible maestro disparado 200  
"Pérdida de Potencia al Circuito Lógico Maestro".  
201.  
"Falla de Potencia al Circuito Lógico de Control -  
25. del Quemador". 202.  
"Pérdida de Potencia al Circuito Lógico Anunciador".  
203.  
"Falla del Detector de Flama Principales". En el caso de que falle cualquier secuencia de verificación  
30. del detector de flama principal, se generará esta --

alarma 204.

5. "Apagado del Quemador sin Exito". En el caso de que no se cierre la válvula del quemador dentro de los quince (15) segundos después de la iniciación de una señal de cierre y la flama se pierda en el quemador, se generará esta alarma. 205.

10. "La Furga del Cañón de Aceite Bloqueada". Esta alarma se generará si no se inicia la secuencia de purga del cañón de aceite o en el caso de que se interrumpa; como se describe en la Sección de Purga del Cañón de aceite de la Sección de la lógica del quemador. 206.

15. "Problemas en el Ignitor". En el caso de que cualquiera de los ignitores deje de permanecer exitosamente en servicio, se generará esta alarma. 207.

"Problemas en el Quemador". En el caso de que cualquier quemador deje de continuar en servicio con éxito, se generará esta alarma. 208.

20. Las salidas de relevador de combustible maestro — disparado 200 y pérdida del circuito lógico 203 — anunciador anteriores son salidas que se mantienen mientras exista la condición de alarma. Las salidas de las alarmas restantes permanecen cerradas mientras exista la condición de alarma. En alarmas subsecuentes, los contactos respectivos se abren momentáneamente y luego se cierran de nuevo.

25. SISTEMA EJECUTIVO DEL QUEMADOR.

30. El Sistema Ejecutivo del Quemador (ESQ) mostrado en la figura 5 se utiliza para poner en servicio automáticamente los quemadores o quitar automáticamente los quemadores de servicio para hacer frente a las diferentes demandas de carga. —

El BES se pone en servicio cuando el operador actúa momentáneamente el interruptor 221 de "BES en Servicio"; siempre - que se hayan cumplido los siguientes permisos listados en - 222:

5.
  1. El relevador MFT (cierre maestro de combustible) redispuesto.
  2. El interruptor 223 de BES no es accionado a la posición de "Fuera de Servicio".
  3. Número Mínimo de los quemadores en servicio.
10.
  4. La válvula de cierre de combustible seleccionada abierta.
  - n el relevador de disparo de combustible seleccionado redispuesto.

- Con los permisos anteriores satisfechos 224, el accionamiento momentáneo del interruptor 221 de "BES en Servicio" enclavará a la lógica BES en la forma 225 de BES. Se apagará la luz 226 de "BES Fuera de Servicio", se iluminará la luz 225 de "BES en Servicio", y el circuito lógico BES verificará la presión del colector de combustible para determinar
15. si los quemadores se ponen en servicio o los quemadores dejan de prestar servicio. Si la presión del colector del combustible es mayor que el índice alto 227 (a), el circuito lógico BES requerirá otro quemador 227(b), determinará si el siguiente quemador en secuencia está disponible para la supervisión
  20. 229 del BES. Un quemador queda disponible a la supervisión del BES si no está ya en servicio o si no ha sido desviado. Si el quemador está disponible, el circuito lógico BES envía una pulsación de Apagado de Encendido al quemador y comienza un retardo 232 de tiempo. Si el quemador se pone en servicio
  25. en 231 antes de que expire el retardo de tiempo, el retardo
  - 30.

de tiempo es rediseñado y el BES procede al siguiente quemador 233. Esta acción continuará mientras la presión en el combustible esté por arriba del índice alto 227(a). Si el quemador no llega a estar en servicio antes de que expire el retardo 232 de tiempo, se generará una "Alarma de Paso de BES" 234 y el quemador es removido de la supervisión 235 del BES. El circuito lógico BES procede después al siguiente quemador 233 y continúa la secuencia descrita anteriormente. Si no hay un quemador disponible para la supervisión 230 del BES, el BES procede al siguiente quemador 233 y continúa la secuencia descrita anteriormente.

Una vez que la presión en el colector o cabezal del combustible cae por debajo del índice alto 227 (a), pero aun por arriba del índice bajo 240 (a), el circuito lógico BES se mantiene en Status quo. No enciende más quemadores, ni apaga ningún quemador. Si embargo, si la presión en el cabezal del combustible cae por debajo del índice bajo, el circuito lógico BES requerirá un quemador menos 240 (B). Al reducir los quemadores en servicio, el BES 220 determina si el siguiente quemador en secuencia está disponible para la supervisión 241 del BES. Un quemador está disponible para la supervisión de apagado de BES si es que no está en servicio o no ha sido desviado. Si el quemador está disponible, el circuito lógico BES envía una señal de apagado para que ponga fuera de servicio al siguiente quemador disponible 242 y comience un tiempo de retardo. Si el quemador se apaga con éxito antes de que expire el tiempo de retardo, este se rediseña y el BES procede al siguiente quemador 243. Si no se apaga con éxito un quemador antes de que expire el tiempo 244 de retardo, se detiene la secuencia de apagado del BES y el

circuito lógico del quemador genera una señal en 245 de "Aggado del quemador sin éxito". Si no hay disponible un quemador para la supervisión del BES, el BES procede al siguiente quemador y continúa la secuencia descrita anteriormente.

5. CONCEPTO FUNCIONAL - MEDIOS DE FUNCION LOGICA.

- En seguida se describirá una disposición típica de tarjetas de función lógicas para controlar el subsistema de quemador previamente explicado. La Figura 6 muestra un ejemplo ilustrativo de cómo pueden sistematizarse las tarjetas
10. en un agrupamiento de subsistema de medios o elementos de función lógicas (LFM). Por ejemplo, la tarjeta 6A de apagado del quemador muestra a dicha tarjeta que verifica las entradas - 6B que están ilustradas en la Figura 3C en la referencia 126. La tarjeta 6C de la válvula del quemador proporciona una entrada 6C' para indicar su condición como entrada redundante.
15. La tarjeta de apagado 6C tiene entradas como las que se ilustran en la Figura 3B, referencia 150 y 154, así como desde otras tarjetas, por ejemplo, la verificadora de flama 6F y - apagado de encendido 6A, etc. Las otras tarjetas se relacionan cada una de ellas a un subsistema apropiado para hacer -
20. funcionar una porción del sistema total, cada una de las cuales está en la forma de una función lógica. Una función lógica es la secuencia de funcionamientos relacionados a una función del sistema de control del quemador de una naturaleza -
25. más compleja que la de las funciones lógicas discretas AND/OR/NOR/NAND. Los LFM tienen una relación en etapas con respecto a la seguridad del quemador en un sentido de función lógicas en vez de en un sentido lógico estricto. El funcionamiento de un sistema de control de quemador procede en forma de una lista de verificación desde purga/Preencendido/Agg
- 30.

gado de Encendido/Apagado/Cierre. El sistema de la presente ha sido formulado con un método en etapas como comienzo. Este método ha sido utilizado para segmentar adicionalmente las etapas o conceptos amplos y para producir subsistemas adicionales con funciones lógicas.

Como se ilustra en las Figuras 1A y 1B y en la Figura 6, se muestra una descomposición funcional del control del quemador.

En la Figura 1B, se ilustra el sistema de molino, que incluye, además de las interfaces de entrada/salida, subsistemas para apagado de encendido del ignitor/Apagado del Ignitor/Poner en Marcha el pulverizador/Detener el Pulverizador, etc. Cada uno de los subsistemas tiene cuando menos uno, pero lo más probable es que tenga una serie, de etapas de lógica - funcionales que ejecutar (AND/OR, etc.). Estas etapas lógicas para el molino son diferentes para un quemador pero el concepto es el mismo. Las etapas lógicas particulares a la detención del molino se incorporará en una tarjeta (LFM) que tenga una función lógica para responder a las condiciones de detener el molino y efectuar la función.

#### ELEMENTOS O MEDIOS DE FUNCION LOGICA - (TARJETAS).

Un ejemplo de un LFM es una tarjeta LFM de combustible mostrada en la Figura 7A. Se muestran las entradas y marcadas a la izquierda y las salidas a la derecha. Debe entenderse que puede utilizarse con la escritura apropiada cualquier disposición conveniente, tal como una tarjeta con puntos de contactos "x" en el borde. El LFM de Seguridad de Combustible aparece con entradas y salidas marcadas para ilustrar más claramente el concepto de función lógica. Las entradas se colocan en las tarjetas de la Figura 7A. Las entradas

incluyen aquellas a las que se hace referencia en la Figura 2A, el bloque 31 y también una verificación de potencia e inhibición. Puesto que una condición de cierre puede propiciar otra, la primer condición para iniciar un cierre es comunicada al indicador correspondiente. El inhibidor retiene la indicación de otras condiciones de cierre de tal manera que el operador sepa cuál de las condiciones de cierre, fue la primera que ocurrió.

Las salidas que corresponden a las entradas de cierre se acoplan a los indicadores ilustrados y también a otras tarjetas LFM. El funcionamiento específico de la tarjeta es una función del diseño pero queda claro en el ejemplo presente que una salida de cierre de combustible maestro o LFM de seguridad de combustible se obtendrá como salida en las terminales del relevador para comunicar un cierre para todo el combustible, por ejemplo, véase la Figura 2A, elemento 37.

Un ejemplo de un sistema LFM para carbón mineral es el que aparece mostrado en la Figura 7B. En este ejemplo, se muestra una LFM de purga de horno. Recordando la Figura 2B, el ciclo de purga es esencialmente el mismo para el sistema de carbón que para el sistema de aceite/gas. Las diferencias son aquellas que son peculiares al sistema de molino. En la Figura 2B, los elementos 14 y 24 son permisos de purga primarios y secundarios respectivamente. El listado siguiente puede ser sustituido por los elementos de permisos respectivos anteriores y cuando se describe un sistema de molino.

PERMISOS PRIMARIOS:

1. El abanico FD trabajando y el regulador de descarga abierto - cualquiera de los abanicos "A" o "B" de Tiro Forzado están trabajando y el re-

gulador o los reguladores de descarga respectivos están totalmente abiertos.

2. La válvula de cierre del ignitor cerrada.
3. La totalidad de los pulverizadores y los alimentadores están detenidos.
5. 4. Todos los reguladores de cierre del quemador están cerrados.
5. 5. Los precipitadores están cerrados.
6. Todas las válvulas del ignitor están cerradas.
10. 7. No hay presente condición de Cierre de Caldera una finalidad de este permiso de purga es la de proporcionar al operario con los elementos para detener o interrumpir el ciclo de purga de la caldera si así lo desea, utilizando el botón de operación de cierre del operario.
15. 8. Los abanicos de aire del Sello del Precipitador están trabajando.
9. La presión de aire del sello del Compartimiento Superior está normal.
20. a La presión de aire del sello exploradora normal. Una vez que se ha quedado enclavada la forma de operación de purga (YES (SI) 21A) se abren ciertos registros de regulación (permisos de contacto a otro) 231, de la manera siguientes:
25. 1. Se abre el regulador para regular el sobrecalentador.
2. Se abre el regulador para regular el recalentador.
3. Se abren los reguladores de gas de flujo primario. Posteriormente se detectan los permisos 24 de purga
30. secundarios.

1. Todos los registros de aire del quemador están en la posición de apagar el encendido.
2. El flujo del aire  $>$  25 por ciento.
3. El regulador que regula el sobrecalentador está abierto.
5. El regulador que regula el recalentador está abierto.
5. Los calentadores de aire primario y secundario están trabajando.
10. 6. La presión del aire de sello de la caldera es normal.
7. Los reguladores de entrada y salida del gas del calentador de aire secundario y primario y los reguladores de la salida del aire están abiertos.
15. 8. Los reguladores del gas de escape del calentador de aire primario están abiertos.

n

- Puesto que el sistema funciona esencialmente de la misma manera que se describe anteriormente para la Figura 2B
20. es suficiente observar que las situaciones anteriores se relacionan básicamente a las entradas sin diferencias que esencialmente no son lógicas. Por ejemplo, los pulverizadores deben detenerse durante la purga. Los reguladores del apagado del quemador que regulan el flujo del carbón pulverizado también
  25. se cierran. En una caldera a presión, los abanicos de aire de sello son activados hasta ciertos ajustes predeterminados. La LFM de la Figura 7B muestra la tarjeta que tiene entradas que corresponden a los permisos que aparecen en la lista anterior así como otras entradas. Las salidas también aparecen en la
  30. lista en la Figura 7B que corresponden a las salidas del sis-

tema de purga necesarios para completar la función del ciclo de purga.

- Las tarjetas ilustradas en las Figuras 7A y 7B se muestran como ejemplos de disposiciones típicas de entradas y de salidas para las tarjetas con función lógica. La lógica interna para cada una de las tarjetas puede ser diferente dependiendo de la función. Sin embargo, debe quedar entendido que las tarjetas para diferentes funciones pueden ser idénticas pero tener diferentes entradas, incluyendo puentes y similares para conformar la tarjeta a la función particular deseada.
- 5.
- 10.

- Las tarjetas están dispuestas en cualquier forma conveniente agrupando las entradas y salidas requeridas asociadas con una función lógica en particular y a la lógica entre ellas. La lógica es una función de la disposición preferida de la entrada y las salidas de cada una de las tarjetas. Sin embargo, se prefiere que la lógica para una función lógica en particular (por ejemplo, la purga del horno Figura 7B), sean agrupadas en una tarjeta. Dicha disposición hace posible quitar la tarjeta de su ubicación particular y reemplazar inmediatamente la tarjeta, si es que está defectuosa, con una nueva tarjeta de función lógica.
- 15.
- 20.

- El sistema permite la intercambiabilidad de las tarjetas. Adicionalmente, aun cuando es necesaria una pluralidad de tarjetas, cada una de las tarjetas cuando se instala ejecuta la lógica para la función en particular y el reemplazo de una tarjeta hace que funcione el subsistema descompuesto sin tener que encontrar las fallas en una pluralidad de tarjetas lógicas funcionales ubicadas remotamente con sus interconexiones múltiples.
- 25.
- 30.

- Fuesto que la tarjeta para la función en particular tiene un conjunto de condiciones de entrada conocido (es decir, entradas binarias "0" o "1") una verificación a la entrada particular revelará si la tarjeta está recibiendo o no la señal adecuada. De esta manera puede seguirse la descompostura del sistema hasta la tarjeta implicada. en él y desde ahí seguir las conexiones defectuosas adicionales o las tarjetas de entrada defectuosas de manera similar. Esto elimina el seguir la descompostura a través de una pluralidad de tarjetas lógicas funcionales. Un defecto en el sistema se revela así mismo de manera funcional, mientras que con la lógica funcional distribuida los defectos son revelados de manera menos fácilmente perceptible.
- 5.
- 10.

- Por ejemplo, si se apagara un quemador debido a una tarjeta defectuosa para apagar el quemador, el componente podría ser reemplazado fácilmente casi de manera instantánea. Si la tarjeta no estuviera defectuosa, una rápida verificación de I/O (Entrada/Salida) revelaría esto. Dicha verificación puede conducir a una mala conexión o a una tarjeta relacionada.
- 15.
- 20.

- Con la función lógica distribuida, los pasos necesarios para encontrar la falla serían más laboriosos puesto que los elementos del circuito que ejecutan una función estarían distribuidos en una pluralidad de tarjetas. Las descomposturas serían más difíciles de localizar e implicarían otros subsistemas puesto que la remoción de una tarjeta podría afectar varios subsistemas que tengan componentes en la tarjeta afectada. En el sistema de la presente una descompostura puede quedar más fácilmente limitada a un sólo subsistema.
- 25.

30. Aun cuando se ha descrito lo que al presente se con

sidera que en la modalidad preferida de la presente invención, debe ser obvio a las personas hábiles en el arte que pueden hacerse ciertos cambios y modificaciones en la misma sin apartarse de la invención, y se tiene la intención de que las cláusulas adjuntas cubran todas estas modificaciones de acuerdo como caen dentro del espíritu y el alcance verdadero de la invención.

N O T A

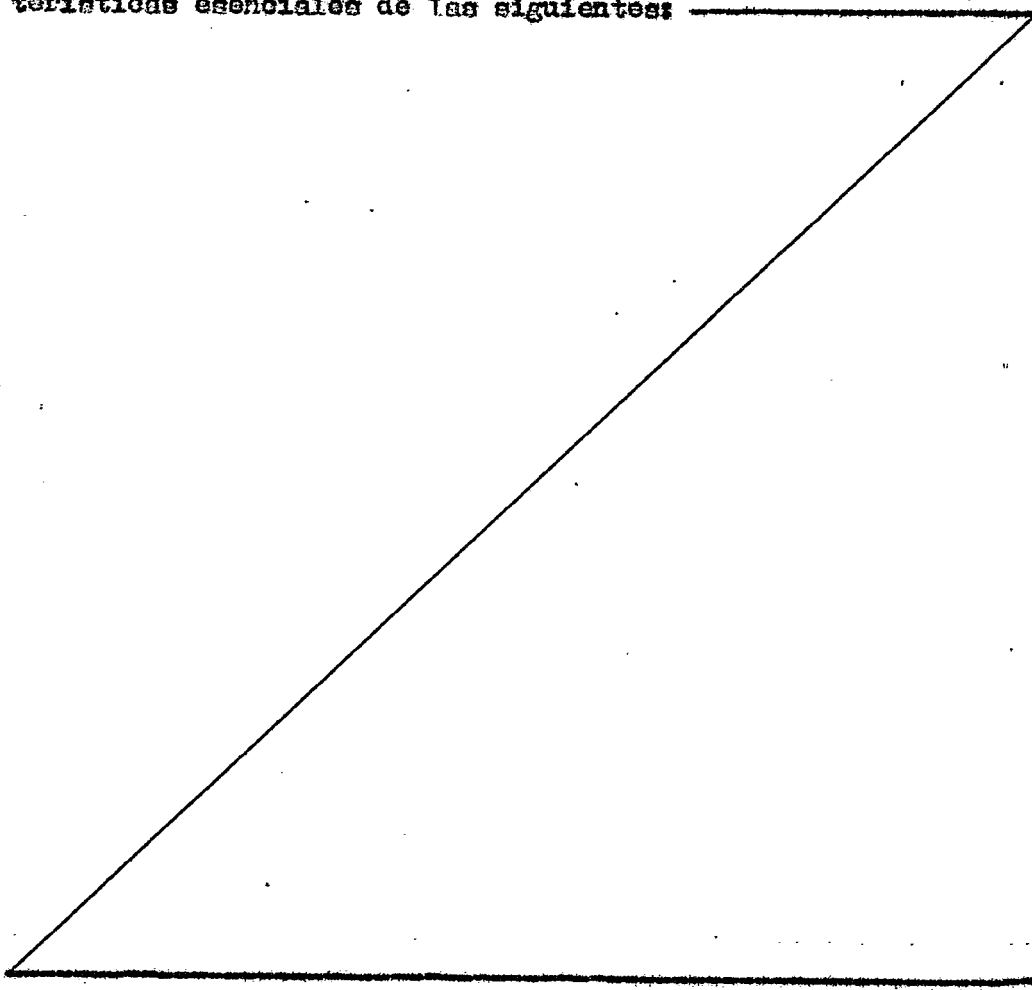
La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre "APARATO DE CONTROL DE QUEMADOR PARA CONTROLAR SISTEMAS DE QUEMADORES DE COMBUSTIBLE.", según las características esenciales de las siguientes:

15.

20.

25.

30.



REIVINDICACIONES

- 18.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible para encender secciones del horno de generadores de vapor de acuerdo con cualquiera -
5. de una pluralidad de especificaciones de funcionamiento para las funciones del sistema general predeterminado incluyendo, una sección maestra, una sección de quemador y una sección -
10. anunciadora cada una de las cuales tiene secuencias individuales que comprenden una pluralidad de conjuntos de elementos de función lógica que tienen entradas y salidas, que responden a parámetros seleccionados del sistema para producir con-
15. trol de salida y señales de indicación, respectivamente, cada uno de los elementos de función lógica incluye una tarjeta de circuito de control de estado sólido para ejecutar ca-
20. da una de las funciones lógicas de acuerdo con la especificación operacional o de funcionamiento tales como corte de combustible, ignición del quemador, apagado, y cada una de las -
25. tarjetas se fabrica para que incluya circuitos lógicos funcionales del tipo AND, OR, NAND, NOR, adaptados cada uno de ellos para ejecutar las diferentes etapas lógicas individuales que
30. se relacionan a las secuencias lógicas estandarizadas asociadas con los sistemas de quemador de combustible, cuando cada uno de los elementos de función lógico está interconectado -
- selectivamente con los otros elementos de función lógica en el sistema del quemador de una manera seleccionada, de tal manera que el sistema proporciona intercambiabilidad múltiple de las tarjetas de función lógica de acuerdo con las interconexiones seleccionadas, con lo que el generador de vapor es capaz de ser controlado de acuerdo con secuencias lógicas estandarizadas y requisitos de secuencia lógica específicos.

2<sup>a</sup>.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible como se describe en la reivindicación 1<sup>a</sup>, en el que la sección maestra comprende un elemento de control maestro interconectado con cada una de las secciones del quemador para detectar los parámetros que se relacionan al horno como un total, que incluyen un elemento de seguridad de combustible para detectar la ocurrencia de cualquiera de una pluralidad de condiciones de sistema -- preseleccionadas que requieren un cierre completo de todo el combustible al horno y producen una salida funcional del mismo que se conoce como cierre maestro de combustible MFT; elementos de purga para iniciar una secuencia de salidas cuando son activados, para purgar el horno de mezclas de combustible del combustible y oxígeno antes de encender cualquier cantidad de combustible, y elementos de preencendido para establecer una secuencia de salidas cuando se activa, que son funcionales para establecer condiciones de redistribución para descargar cualquier cantidad de combustible al horno, y cada uno de los elementos antes mencionados está fabricado de cuando menos una tarjeta de circuito impreso y cada uno de ellos está dispuesto con elementos de estado sólidos.

3<sup>a</sup>.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 2<sup>a</sup>, en el que los elementos de seguridad de combustible incluyen una tarjeta de MFT que responde a entradas seleccionadas que requieren un MFT; y elementos de relevador de MFT para controlar todo el combustible al horno en respuesta a una salida de cierre de la tarjeta de MFT, y el relevador de MFT -- inicia un cierre del combustible cuando es disparado a una primera condición y establece cuando menos un permiso para --

descargar el combustible al horno cuando se redispone a una segunda condición.

- 4<sup>a</sup>.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según reivindicación 3<sup>a</sup>, que incluye elementos de interruptor manuales de MFT para producir una salida cuando se activan, salidas de purga, de preencendido y elementos manuales que están acoplados funcionalmente a la tarjeta de MFT para rediseñar el relevador de MFT a la segunda condición, y la ocurrencia de cualquiera de las condiciones del sistema preestablecidos inician la salida del MFT de la tarjeta para disparar o hacer cambiar al relevador del MFT a la primera condición.

- 5<sup>a</sup>.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 4<sup>a</sup>, en el que se proporciona una trayectoria secundaria para la salida de tarjeta de MFT para deshabilitar la rediseñación del relevador del MFT si existen cualquiera de las condiciones a pesar de la existencia de la salidas de los elementos de interruptor de purga, de preencendido, y manuales.

- 6<sup>a</sup>.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 2<sup>a</sup>, en el que el elemento de purga incluye:

- Una tarjeta de purga que responde, cuando es activada, para producir la salida de purga; un elemento de interruptor manual de purga que produce una salida cuando se activa, y un elemento de circuito lógico de enclavamiento para la tarjeta de purga que responde al elemento de interruptor manual de purga y a la salida de la tarjeta de MFT para activar la tarjeta de purga e iniciar la purga del horno, y el elemento de enclavamiento además responde a condiciones del sistema de -

purga seleccionadas para producir una salida que funciona para desacoplar el elemento de enclavamiento al ocurrir cualquiera de las mismas, y un cronómetro para controlar la señal de la salida de la tarjeta de purga durante un período seleccionado, cuando es activado.

5.

7#.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 6#, en el que el elemento de tarjeta de purga incluye un elemento de lógica secundario para desacoplar el elemento de purga al ocurrir condiciones del sistema menos críticas que las

10.

condiciones de sistema de purga antes mencionadas, y el elemento secundario está acoplado al cronómetro para que produzca una señal de control en el mismo para deshabilitar la salida de la tarjeta de purga si existen cualquiera de las condiciones de purga secundarias.

15.

8#.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 7#, en el que el elemento de tarjeta de purga se desacopla al ocurrir cualquiera de las condiciones del sistema de purga,

20.

el cronómetro y el elemento de enclavamiento están acoplados funcionalmente a la salida del sistema de purga y son redispuestos, con lo que se requiere una reactivación del elemento de purga al remover la condición que ha provocado la salida y la actuación del elemento del interruptor manual, y además

25.

incluye elementos que responden a cualquiera de las condiciones secundarias de tal manera que se redispone el cronómetro al remover la condición que provocó la condición secundaria de tal manera que el cronómetro se rehabilita o se restablece para el período total de tiempo.

30.

9#.- Aparato de control de quemador para controlar

- sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 2ª, en el que el elemento de preencendido incluye; un elemento de tarjeta de preencendido para producir una salida de preencendido; un cierre del combustible del ignitor, un elemento
5. relevador de IFT que responde a la tarjeta de preencendido — que es funcional para producir una salida para habilitar el — combustible del ignitor que va a ser descargado a los ignitores, y a la tarjeta de preencendido responde cuando es activada por una pluralidad de condiciones seleccionadas para pro-
10. ducir una salida de IFT para hacer que el relevador de IFT — sea disparado a una condición como para deshabilitar la descarga del combustible al ignitor.
- 10ª.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 9ª, en el que el elemento de preencendido incluye un
15. elemento interruptor manual de ignitor para producir una entrada para la tarjeta de preencendido cuando es accionado para habilitar la redistribución del relevador de IFT.
- 11ª.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 10ª, en el que la tarjeta de preencendido incluye una
20. trayectoria redundante para la salida del IFT para deshabilitar la redistribución del relevador de IFT.
- 12ª.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 2ª, que incluye elementos de control de funcionamiento del quemador asociados con cada uno de los quemadores del
25. horno que comunican con el mismo y con el elemento de control maestro para controlar y que responda a condiciones individuales asociadas con cada uno de los quemadores.
30. les asociadas con cada uno de los quemadores.

13.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 12ª, que incluye elementos de tarjeta de preencendido del quemador para cada uno de los quemadores individuales a fin de que produzca una salida para habilitar la descarga del combustible al quemador individual; elementos de tarjeta de apagado del ignitor que responden a entradas desde el elemento de seguridad de combustible, del elemento de purga, y del elemento de preencendido del IFT para producir una señal de habilitación para encender un ignitor individual asociado con el quemador individual; elementos de tarjeta de apagado para producir una señal para cortar el combustible a un quemador individual; elementos de tarjeta de apagado de encendido del quemador para producir una señal de arranque para un quemador en particular; elementos de tarjeta de cierre de combustible del quemador que responden a condiciones seleccionadas del quemador para producir una salida de cierre de combustible para el quemador particular cuando ocurren las mismas; y cada una de las tarjetas responde a la salida desde el elemento de control maestro y desde la salida de tarjeta de cierre de combustible asociada con el quemador para habilitar y deshabilitar selectivamente los elementos asociados con el quemador individual.

14.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 13ª, en el que, un relevador de cierre de combustible, que responde funcionalmente a la tarjeta de preencendido del combustible, habilita la descarga del combustible a un quemador individual cuando es redispuesto a una primera condición por medio de la salida de la tarjeta y deshabilita la descarga -

del combustible al quemador cuando es disparado a una segunda condición, con lo que; elementos de interruptor manual del quemador que proporcionan una entrada a la tarjeta que funciona para rediseñar el relevador de cierre de combustible a una

5. primer condición cuando es accionado el elemento manual, y elementos de circuitos lógicos de la tarjeta producen una salida que acciona al relevador hasta la segunda condición al ocurrir la condición de cierre de combustible.

15#.- Aparato de control de quemador para controlar

10. sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 14#, que incluye un elemento indicador para producir una indicación que comunica un permiso para encender el combustible para quemadores individuales, y el elemento de indicación responde a la salida de la tarjeta de cierre de combustible para

15. deshabilitar la indicación de permiso.

16#.- Aparato de control de quemador para controlar

sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 15#, que incluye elementos redundantes para cerrar el combustible a los quemadores individuales en respuesta a la salida

20. de la tarjeta de cierre de combustible que incluye una salida de tarjeta de MFT y la actuación del elemento del interruptor manual del quemador a una condición de APAGADO.

17#.- Aparato de control de quemador para controlar

sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 13#, que incluye elementos de energización que responden a

25. la salida de la tarjeta de cierre de encendido del ignitor para encender un ignitor asociado con el quemador particular -- cuando es energizado, y la tarjeta incluye elementos lógicos de habilitación que responden a una pluralidad de condiciones

30. de permisos del ignitor que incluyen la indicación de señal --

- para un permiso a fin de que encienda el ignitor para producir una salida de permiso, un elemento de retardo de tiempo accionado en respuesta a la salida de permiso del ignitor — produce una entrada en la tarjeta de apagado de encendido para establecer un período en el cual debe ponerse el ignitor en servicio, una tarjeta de detector de flama que responde a una salida de detector de flama producida cuando se pone el ignitor en servicio por medio de la tarjeta de salida de encendido del ignitor para proporcionar una señal indicativa del mismo, y elementos de circuito lógicos en la tarjeta de encendido que responden al elemento de cronómetro y a una salida de la tarjeta de detector de flama para deshabilitar la salida de permiso de la tarjeta de corte de encendido para iniciar el apagado del ignitor si el ignitor no está en servicio dentro de dicho período de tiempo.
- 5.
- 10.
- 15.

- 18a.— Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 17a, que incluye un elemento de tarjeta operadora de válvula de quemador accionable para descargar una señal a la válvula del quemador asociada para permitir el flujo del combustible al quemador en respuesta a una señal indicativa de que el ignitor asociado está en servicio, elemento de interruptor manual que descargan una entrada a la tarjeta operadora de válvula del quemador para accionar la válvula del quemador en particular a una condición de ENCENDIDA O ABIERTA, y elementos de circuito lógicos de habilitación en la tarjeta operadora de válvula del quemador que proporcionan la habilitación del quemador en particular para que se ponga en servicio en respuesta a la salida de permiso del ignitor; y una tarjeta detectora de flama de quemador asociada con el quemador para
- 20.
- 25.
- 30.

detectar la ignición del quemador al abrirse la válvula del quemador.

19#.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 18#, que incluye elementos para cerrar la válvula del quemador, elementos de tarjeta de apagado que responden al ocurrir cualquiera de una pluralidad de condiciones de apagado que incluyen el elemento interruptor manual para proporcionar una salida de tarjeta de apagado del quemador, y elementos de retardo de tiempo para detectar la condición de la válvula del quemador y producir una alarma indicativa de un apagado sin éxito del quemador si la válvula del quemador no se llega a cerrar dentro del período de tiempo determinado.

20#.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 13, en el que el quemador es un quemador de aceite combustible y el elemento de control del mismo incluye: un elemento de tarjeta de purga de cañón de aceite para producir una salida de purga que requiere una purga de cañón de aceite cuando es accionado.

21#.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 20#, que incluye un elemento de válvula de purga de cañón de aceite que se abre en respuesta a la salida de purga, y un elemento de circuito lógico para la tarjeta de purga del cañón de aceite que responde para producir la salida de la tarjeta al recibir una señal indicativa de un ignitor en servicio para el quemador seleccionado a fin de que quemase todo el aceite que no se ha quemado en el cañón del aceite.

22#.- Aparato de control de quemador para controlar

sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 21ª, en el que el elemento de retardo de tiempo responde a la apertura de una válvula de purga de cañón de aceite, y un elemento de tarjeta de presión detecta la presión del aceite en el cañón del aceite y proporciona indicación si la presión de la purga llega a un mínimo seleccionado dentro del retardo de tiempo y el elemento de tarjeta de purga de cañón de aceite responde a la indicación que incluye elementos de disposición de tiempo lógico para producir una salida para habilitar la purga del cañón de aceite durante un intervalo seleccionado.

23ª.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 13ª, en el que el elemento de control del quemador incluye un elemento de tarjeta de registro de aire que produce una salida para controlar la abertura y el cierre de los registros o reguladores de aire; un elemento interruptor manual y un elemento que responde a la condición seleccionada de registro de aire que produce entradas para la tarjeta a fin de generar señales de abertura y de cierre para accionar los registros de aire en respuesta a parámetros del sistema preseleccionados.

24ª.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 13ª, que incluye elementos ejecutivos para controlar automáticamente el número de quemadores en servicio durante un momento en particular de acuerdo con la gama de funcionamiento para la caldera, incluyendo elementos interruptores manuales, una tarjeta detectora que responde a una pluralidad de condiciones seleccionadas para producir una primer salida para deshabilitar un quemador cada vez en un grupo de quemadores dis-

- ponibles en servicio y una segunda salida para habilitar un quemador a la vez en un grupo disponible que va a entrar en servicio, y la tarjeta detestora responde al apagado y al encendido del quemador en particular, y una tarjeta selectora que responde a la salida del detector para apagar y encender sucesivamente y en forma continua a los quemadores secuencialmente, y la tarjeta detestora responde a la condición de un quemador de tal manera que la tarjeta selectora puede seleccionar respectivamente un quemador que no está ya en servicio para que se ponga en servicio y puede seleccionar un quemador en servicio para que se apague sucesivamente, con lo que el sistema de control automático mantiene un número de quemadores en servicio en cualquier momento, de tal manera que no se exceden en ningún momento los extremos de límite de funcionamiento de la caldera.
5. 10. 15.

25a.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 18, en el que el quemador es un quemador de aceite y el sistema de control incluye una tarjeta de recirculación de aceite para producir una salida para la circulación requerida del aceite dentro del sistema; elementos de interruptor manual que producen una entrada para la tarjeta para iniciar la recirculación del aceite combustible, y el elemento de tarjeta de recirculación responde a elementos de retardo de tiempo para establecer un tiempo de secuencia seleccionado, y los elementos de retardo de tiempo responden a la condición abierta de cualquier válvula del quemador para cerrar el elemento de recirculación si las válvulas de aceite no han sido detectadas cerradas dentro del retardo de tiempo.

20. 25.

30. 26a.- Aparato de control de quemador para controlar

- sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 2<sup>a</sup>, en el que además el anunciador incluye una tarjeta que responde a una entrada asociada para detectar cualquiera de una pluralidad de condiciones de alarma seleccionadas y mostrar el estado de las mismas a las tarjetas para detectar condiciones de emergencia, que incluyen, pérdida de la potencia disponible a las tarjetas para cualquiera de los sistemas de control del quemador individual, el sistema de control maestro y el sistema anunciador.
- 5.
10. 27<sup>a</sup>.-- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 26<sup>a</sup>, en el que el elemento anunciador incluye: elementos de tarjeta para detectar cualquier cierre de combustible que incluye una tarjeta de cierre de combustible maestro, una tarjeta de cierre de combustible de ignitor, una tarjeta de cierre de combustible al quemador y elementos para mostrar los mismos, y elementos de tarjeta para detectar la pérdida de la flama para un quemador o ignitor en servicio en cualquier momento en particular, y elementos de indicación de lo mismo.
- 15.
20. 28<sup>a</sup>.-- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 27<sup>a</sup>, que incluye elementos que responden a la salida de la tarjeta asociada para producir alarmas de problemas de quemador e ignitor en respuesta a haber apagado sin éxito el quemador o el ignitor.
- 25.
- 29<sup>a</sup>.-- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 22<sup>a</sup>, que incluye elementos de tarjeta que responden a la salida que produce una alarma de bloqueo para la purga de cañón de aceite y una indicación de la misma.
- 30.

- 30<sup>a</sup>.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 1<sup>a</sup>, en el que cada uno de los elementos de función lógica comprende una tarjeta de circuito impreso que tiene circuitos lógicos funcionales seleccionados montados en la misma, y cada una de las tarjetas de función lógico es capaz de recibir una pluralidad de entradas en las terminales de la misma y de producir diferentes salidas en respuesta a las entradas particulares de la función lógica que ejecuta la tarjeta, y la tarjeta para cada una de las funciones lógicas es selectivamente capaz de expansión o contracción de entradas por medio de acoplamientos selectivo de las entradas a otros elementos de función lógica.
- 5.
- 10.

- 31<sup>a</sup>.- Aparato de control de quemador para controlar sistemas de quemadores de combustible según la reivindicación 1<sup>a</sup>, en el que los combustibles son combustibles fósiles seleccionados del grupo que consiste de aceite, gas y carbón mineral.
- 15.

- 32<sup>a</sup>.- "APARATO DE CONTROL DE QUEMADOR PARA CONTROLAR SISTEMAS DE QUEMADORES DE COMBUSTIBLE".
- 20.

Según queda sustancialmente descrito en la presente

.../...

25.

30.

Memoria que consta de sesenta y nueve hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 16 AGO. 1976

FORNEY INTERNATIONAL INC.

5.

F.P.

*Flew*

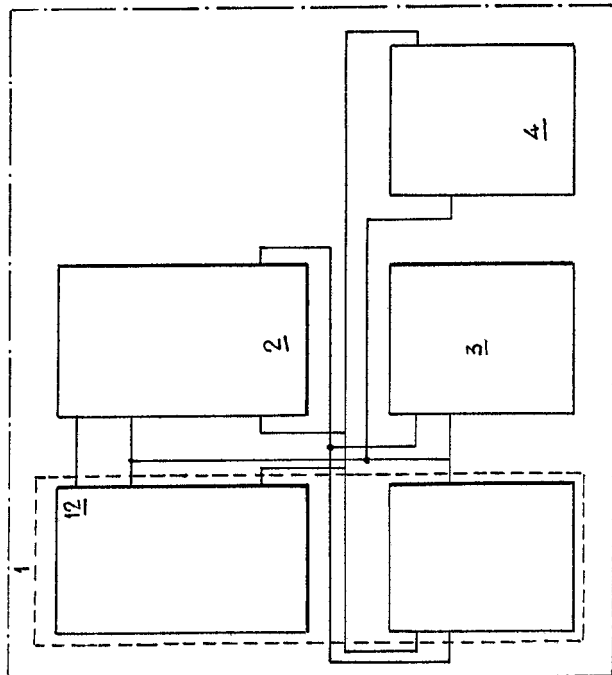


FIG. 1A

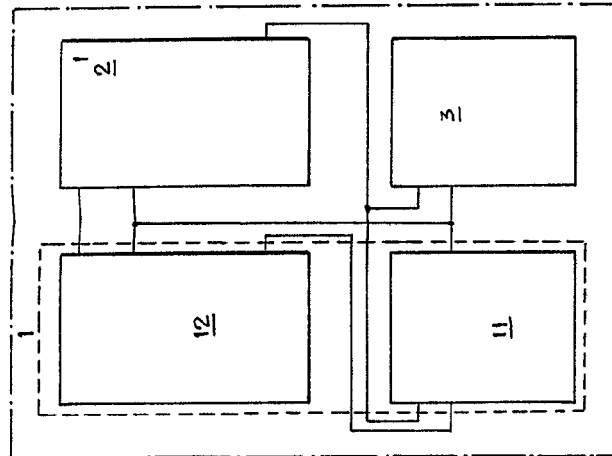
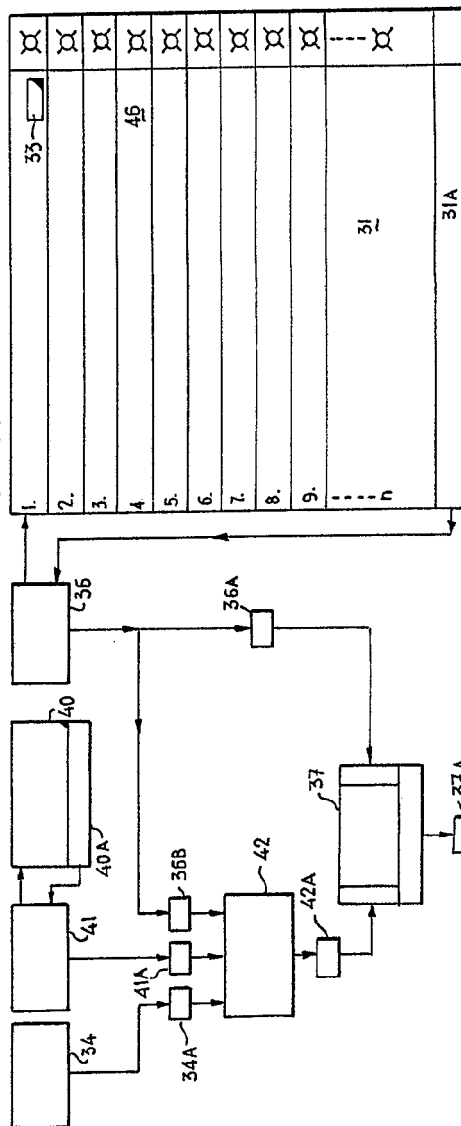


FIG. 1B

FIG. 2A



Escala variable

Madrid, P. R.

400.10



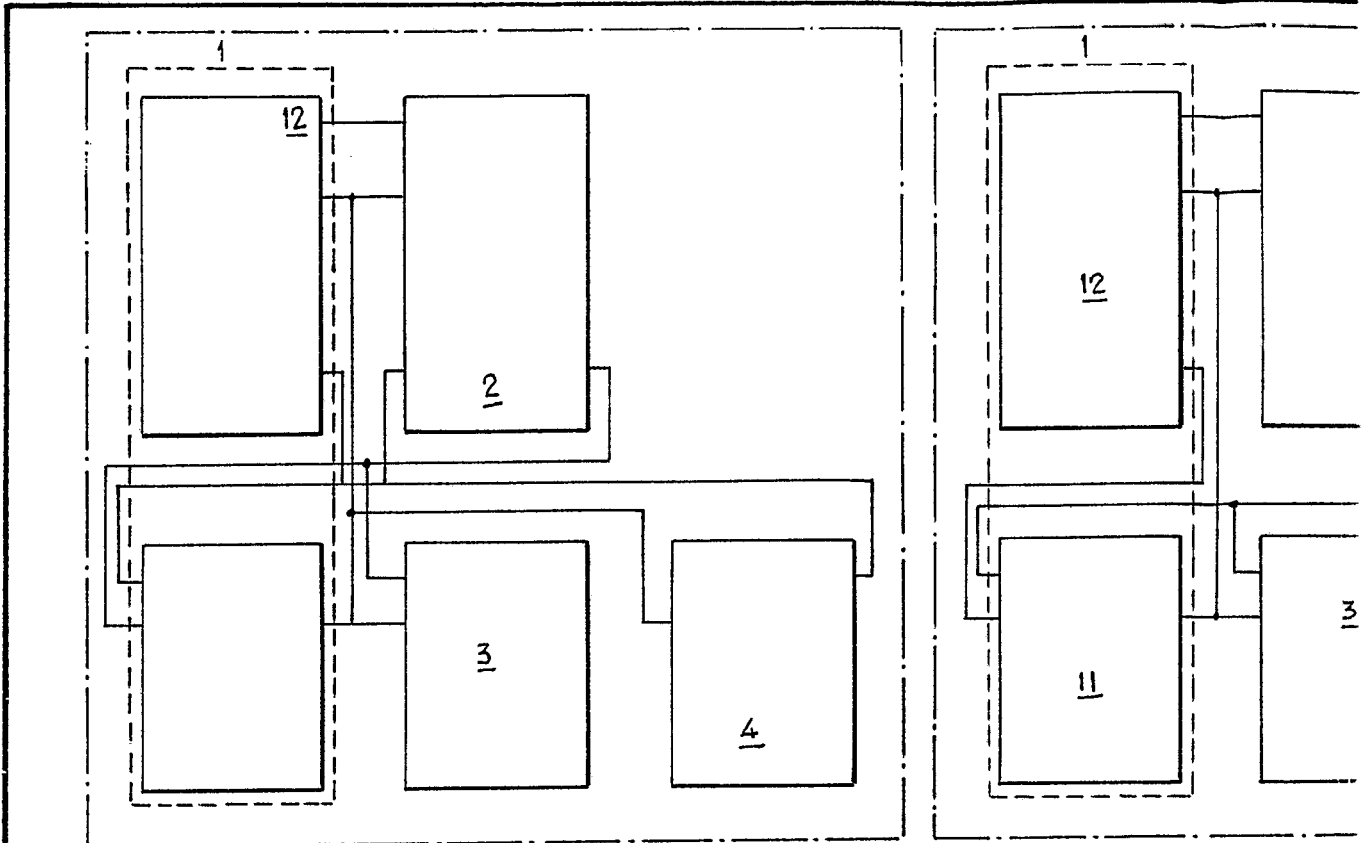
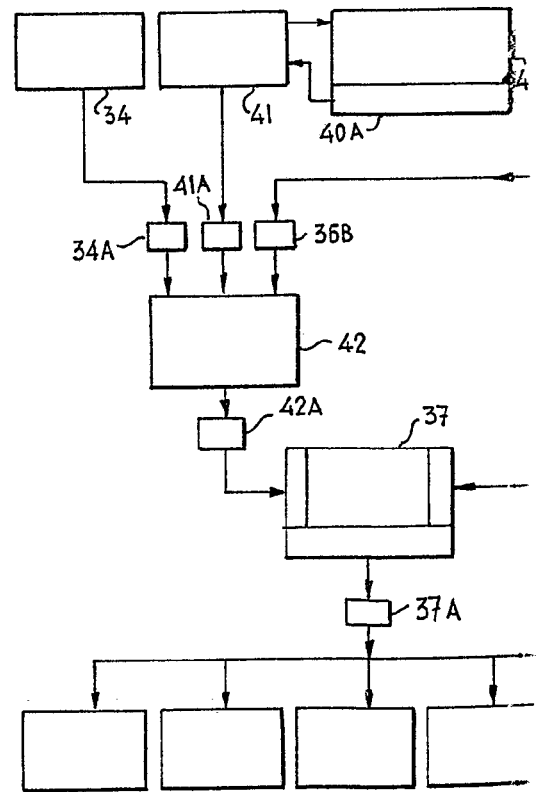


FIG. 1A



Escala variable

450746

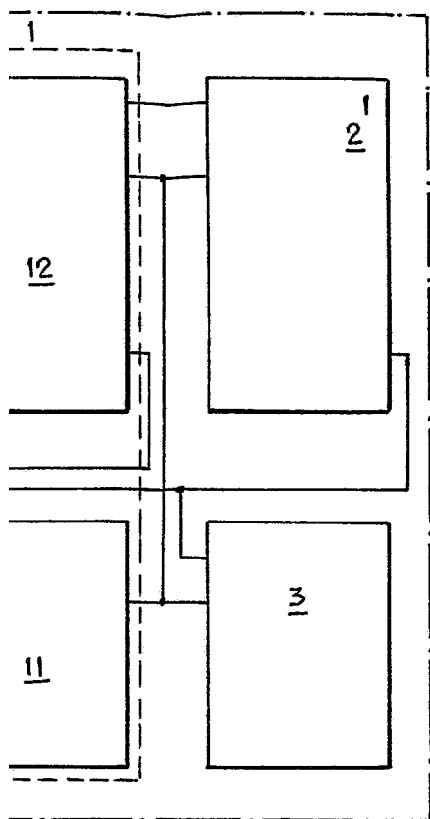
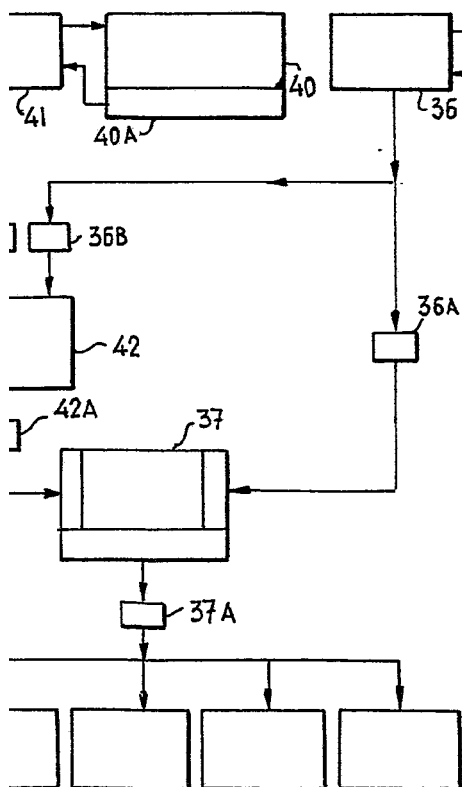


FIG. 1 B

11

FIG. 2 A



1.	35	<input checked="" type="checkbox"/>
2.		<input checked="" type="checkbox"/>
3.		<input checked="" type="checkbox"/>
4.	46	<input checked="" type="checkbox"/>
5.		<input checked="" type="checkbox"/>
6.		<input checked="" type="checkbox"/>
7.		<input checked="" type="checkbox"/>
8.		<input checked="" type="checkbox"/>
9.		<input checked="" type="checkbox"/>
...		<input checked="" type="checkbox"/>
n	31	<input checked="" type="checkbox"/>
31A		

Madrid, 23 NOV. 1976  
 P. P. FRANCISCO GARCIA  
 P. P.

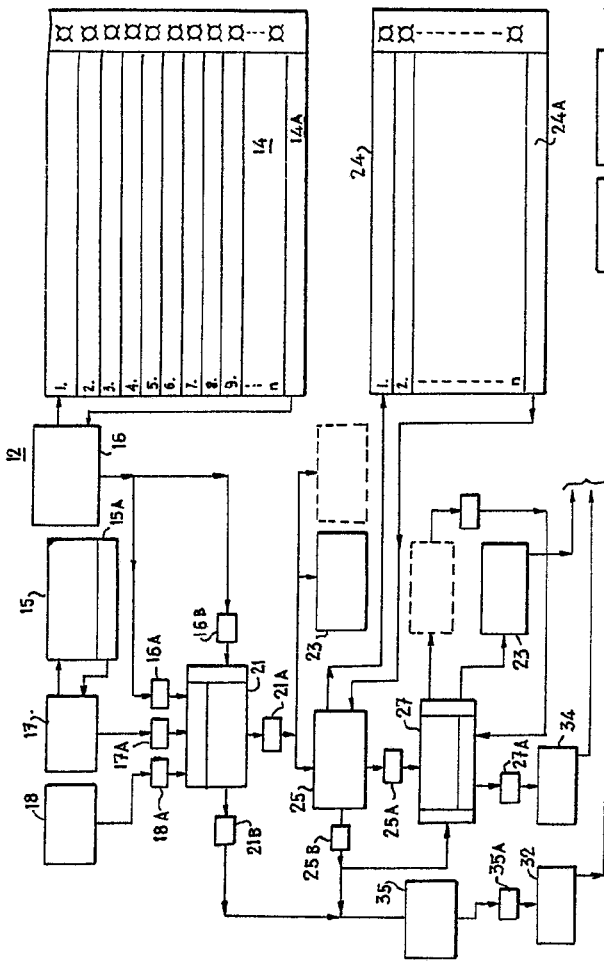
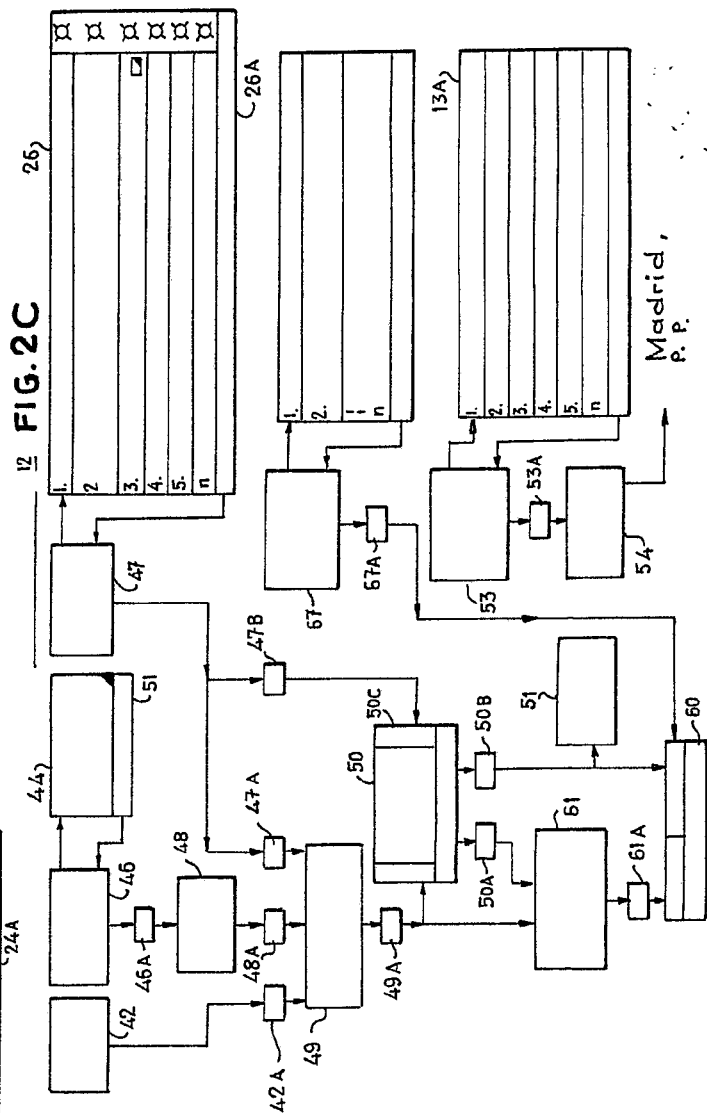


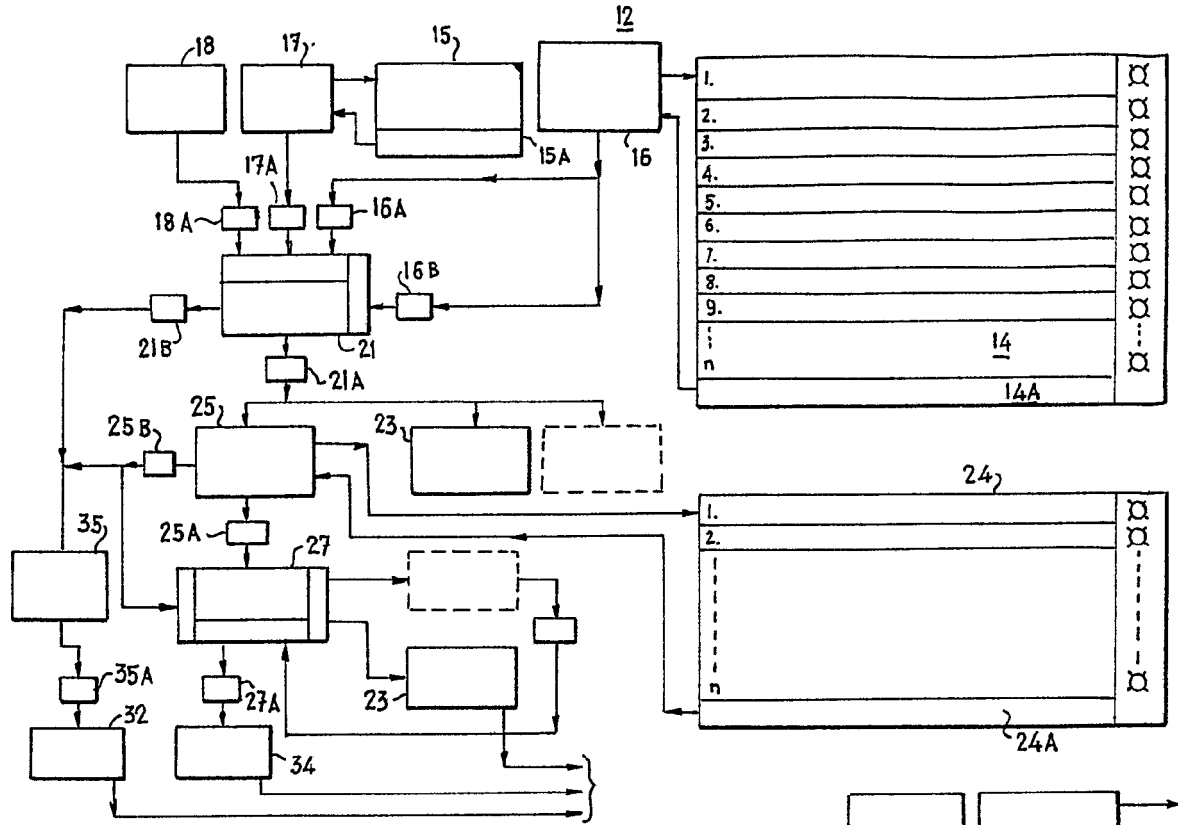
FIG. 2B

FIG. 2C

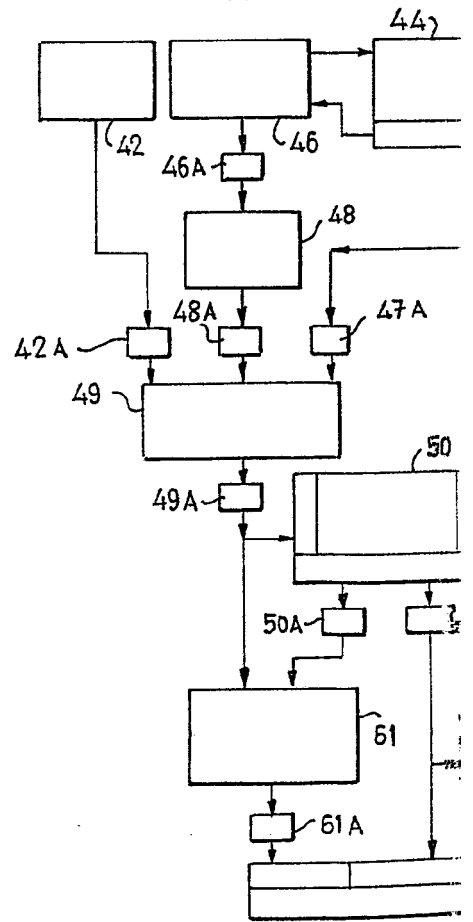


Escala variable

Madrid, P. P.



FIG



Escala variable

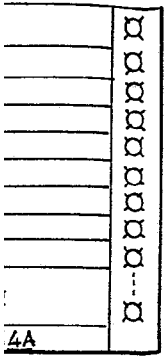
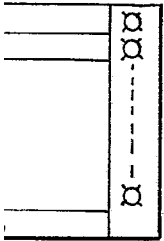


FIG. 2 B



24A

FIG. 2 C

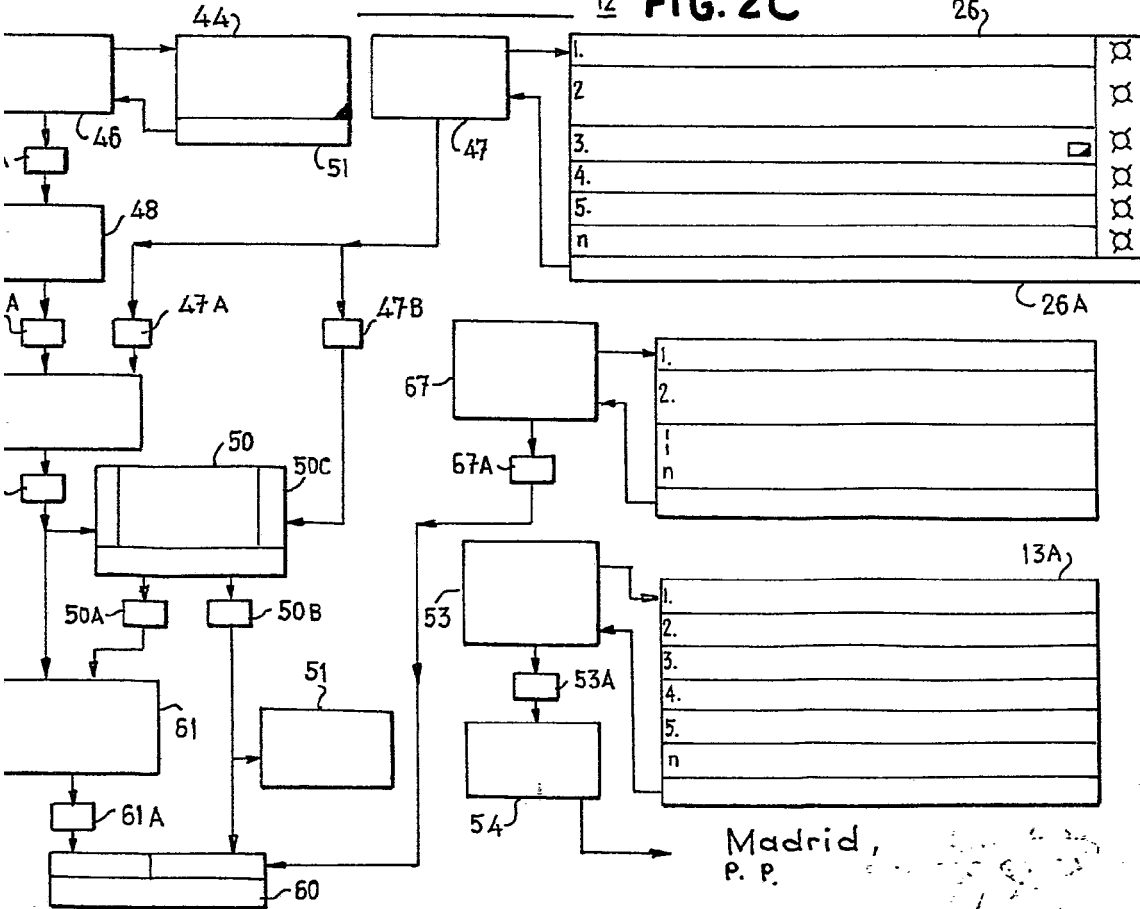




FIG. 3 B

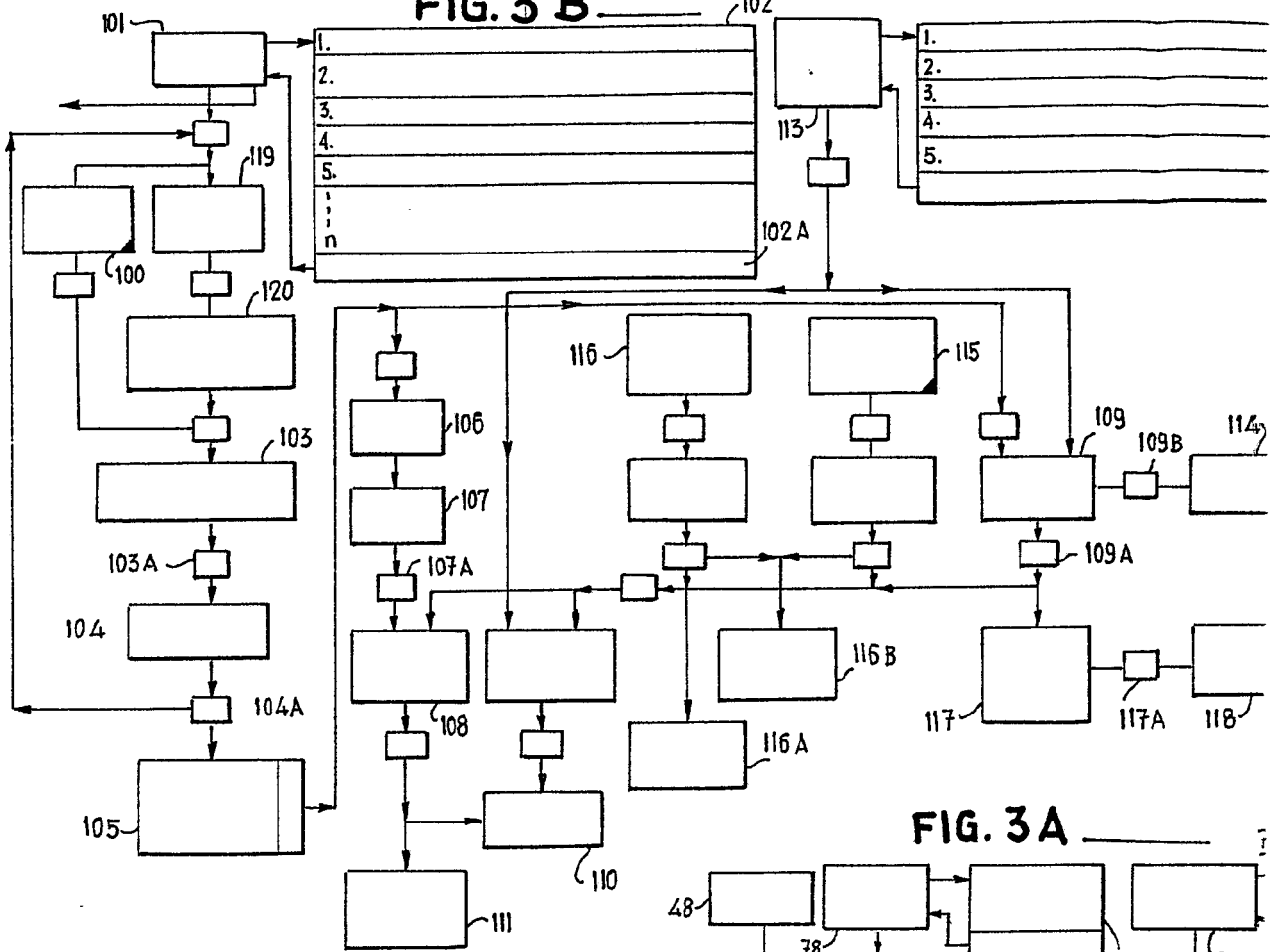
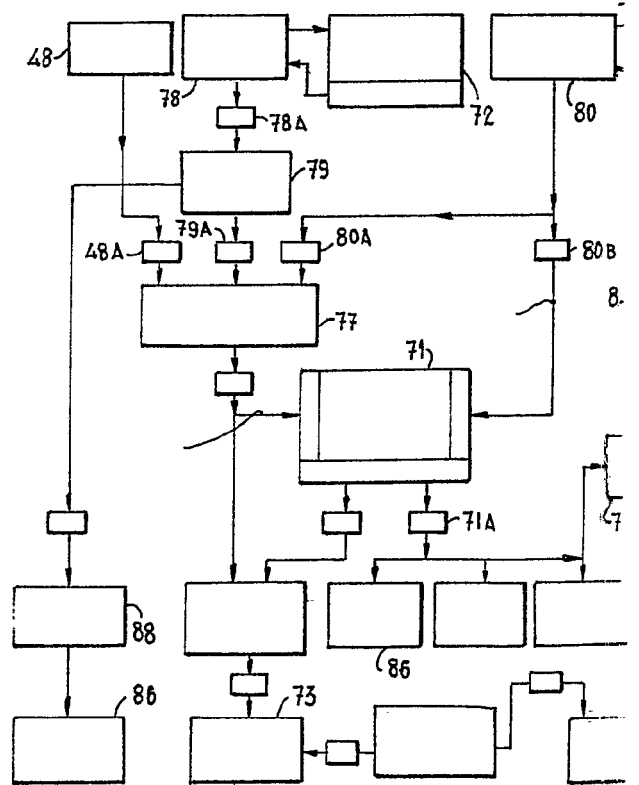


FIG. 3 A



Escala variable



450746

FORNEY INTERNATIONAL, INC.

8 HOJAS-Hoja 4

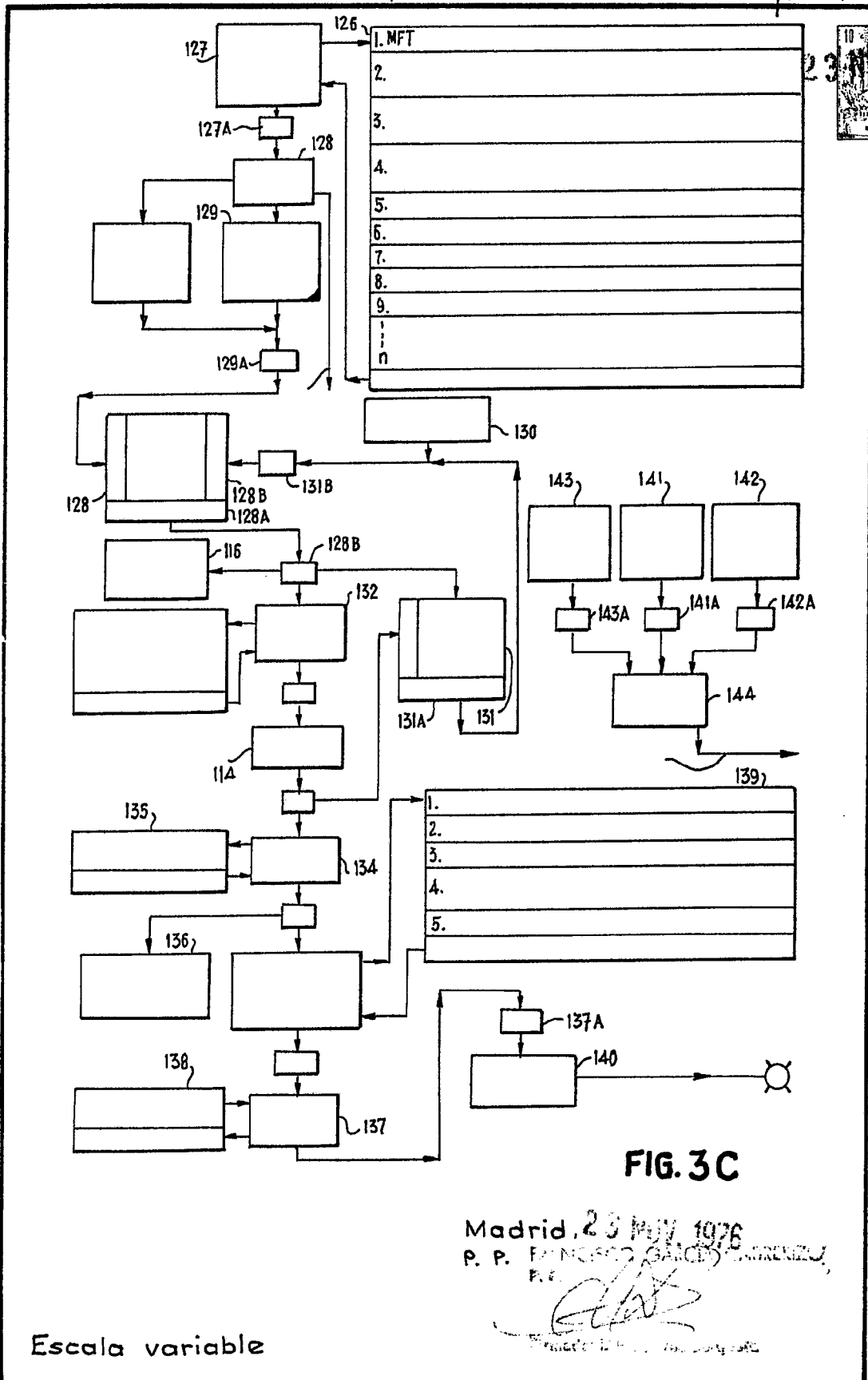


FIG. 3C

Madrid, 23 MAY 1976  
P. P. FRANCISCO GARCIA GONZALEZ,  
P.E.

*[Handwritten signature]*

Escala variable

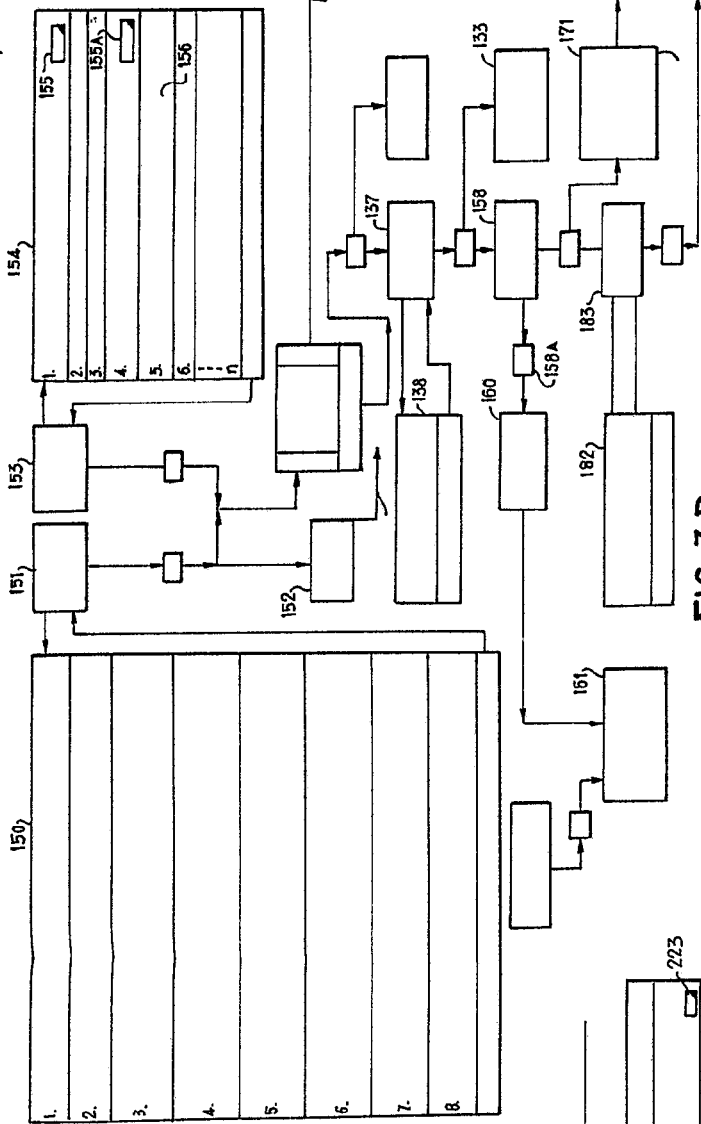


FIG. 3D

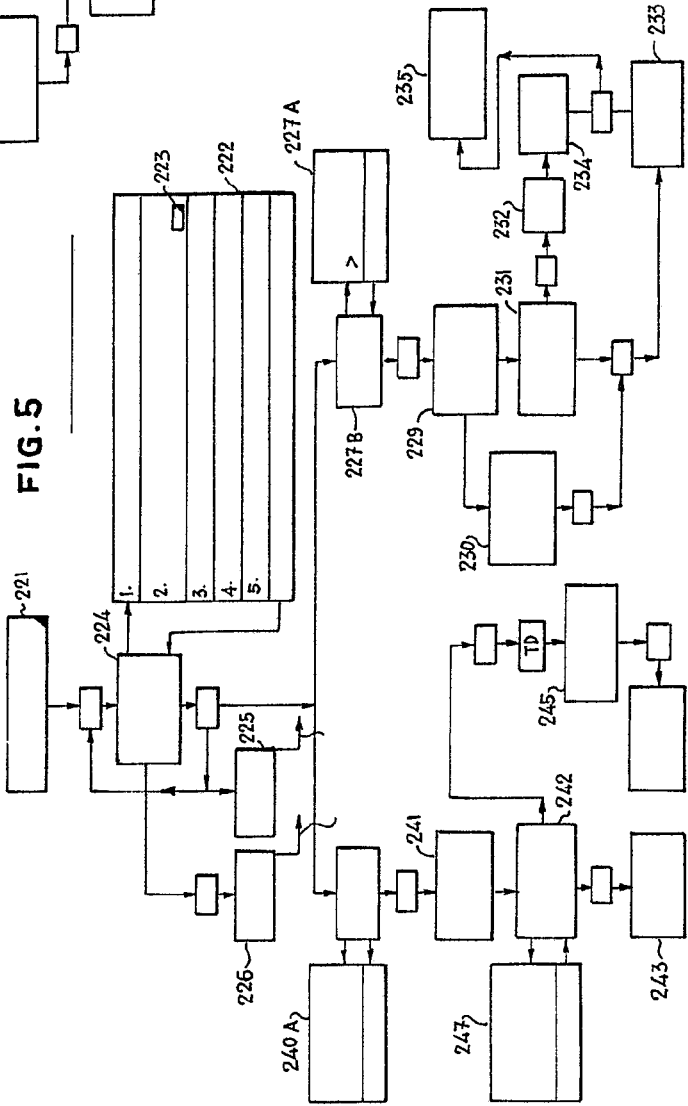


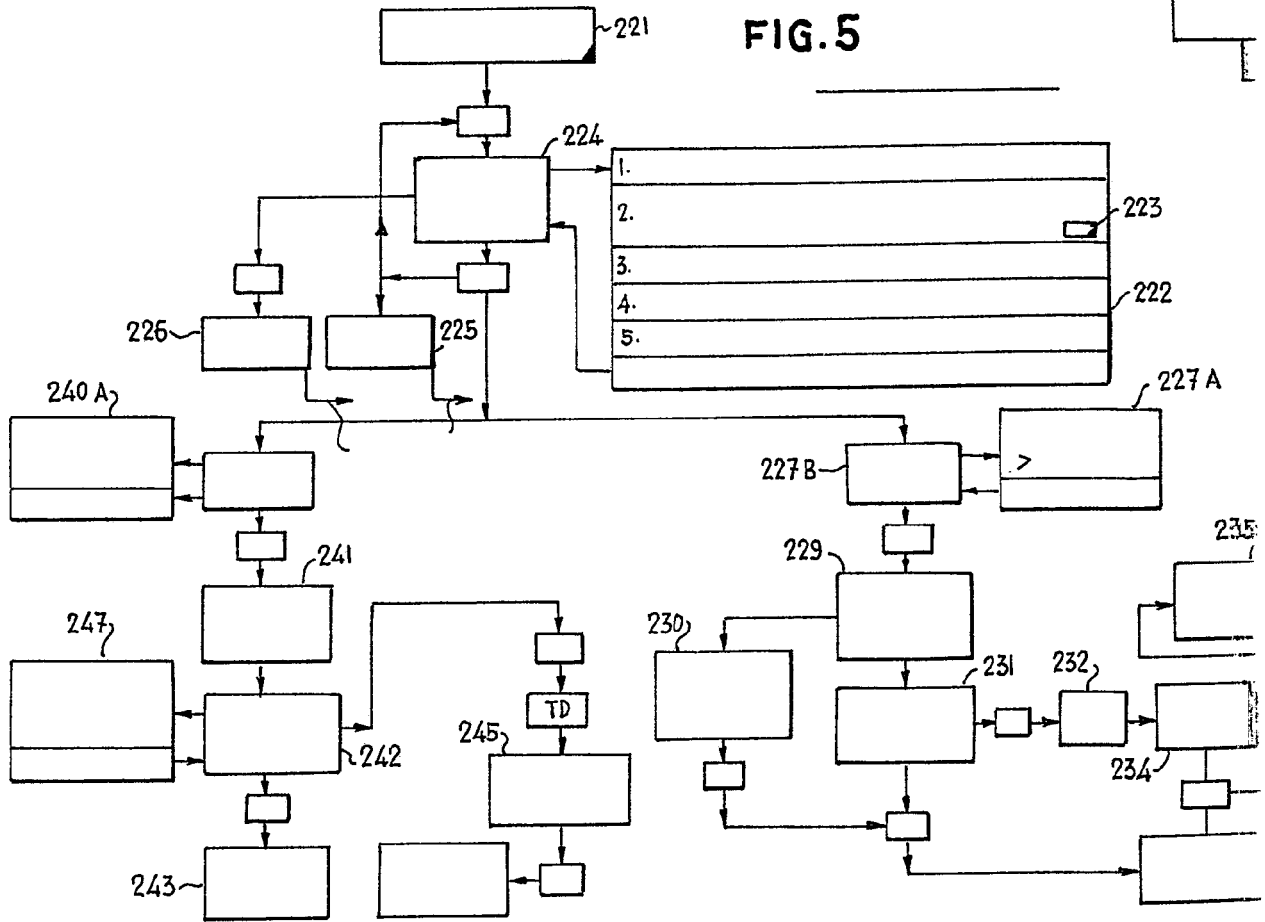
FIG. 5

Escala variable

Madrid,  
P. R.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

FIG. 5



Escala variable



FIG. 3 E

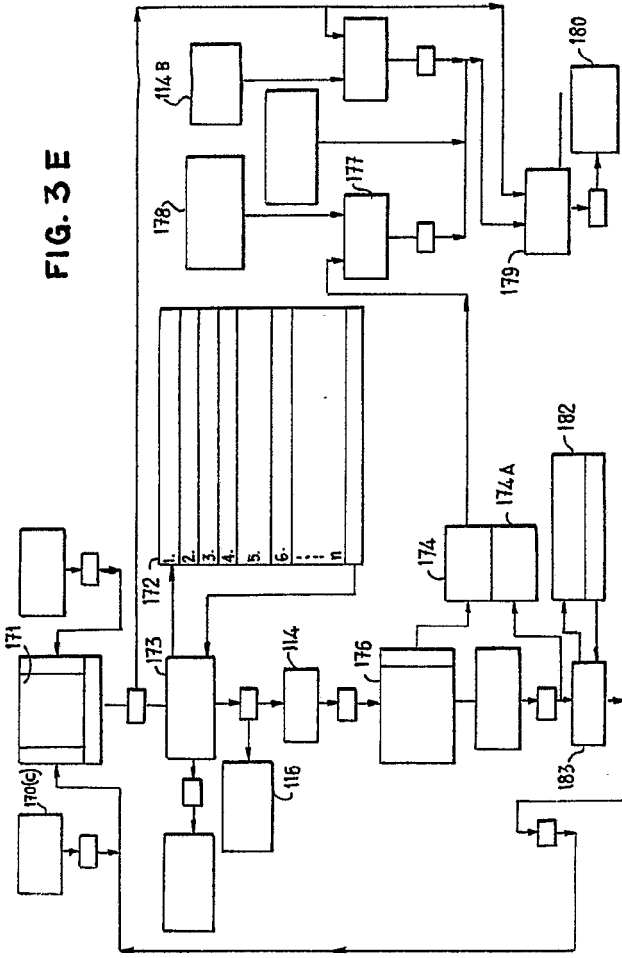


FIG. 3 F

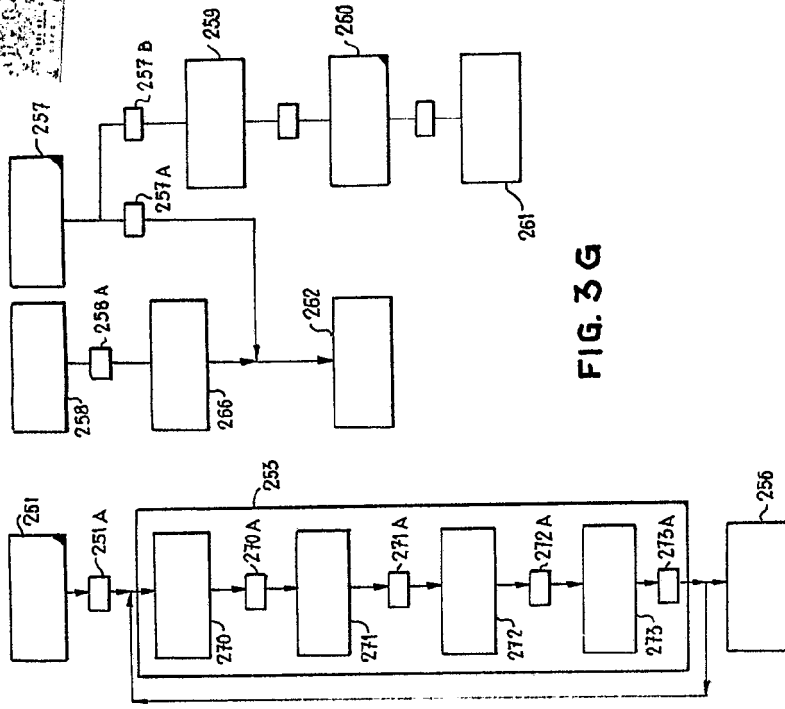
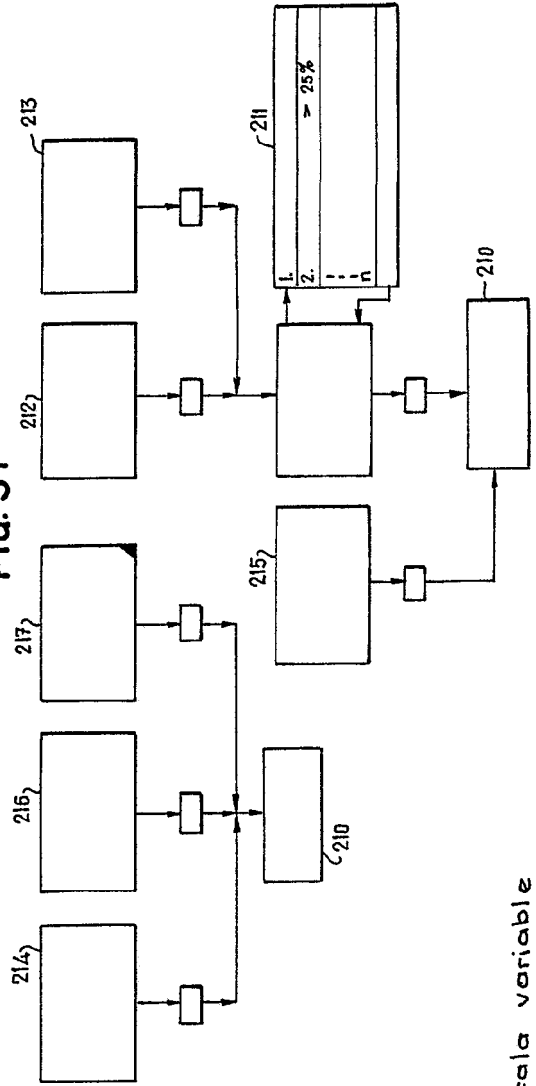


FIG. 3 G

Madrid,  
P. R.

Esca la variable

FIG. 3 E

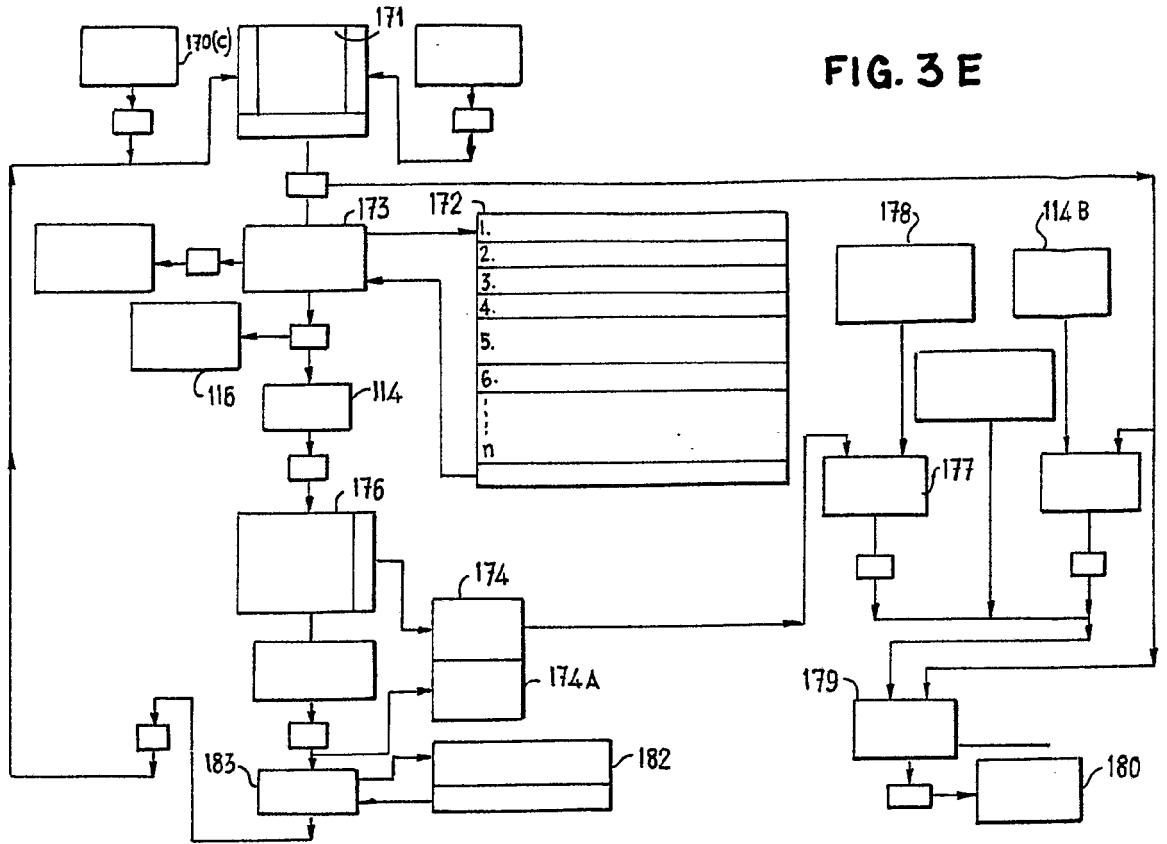
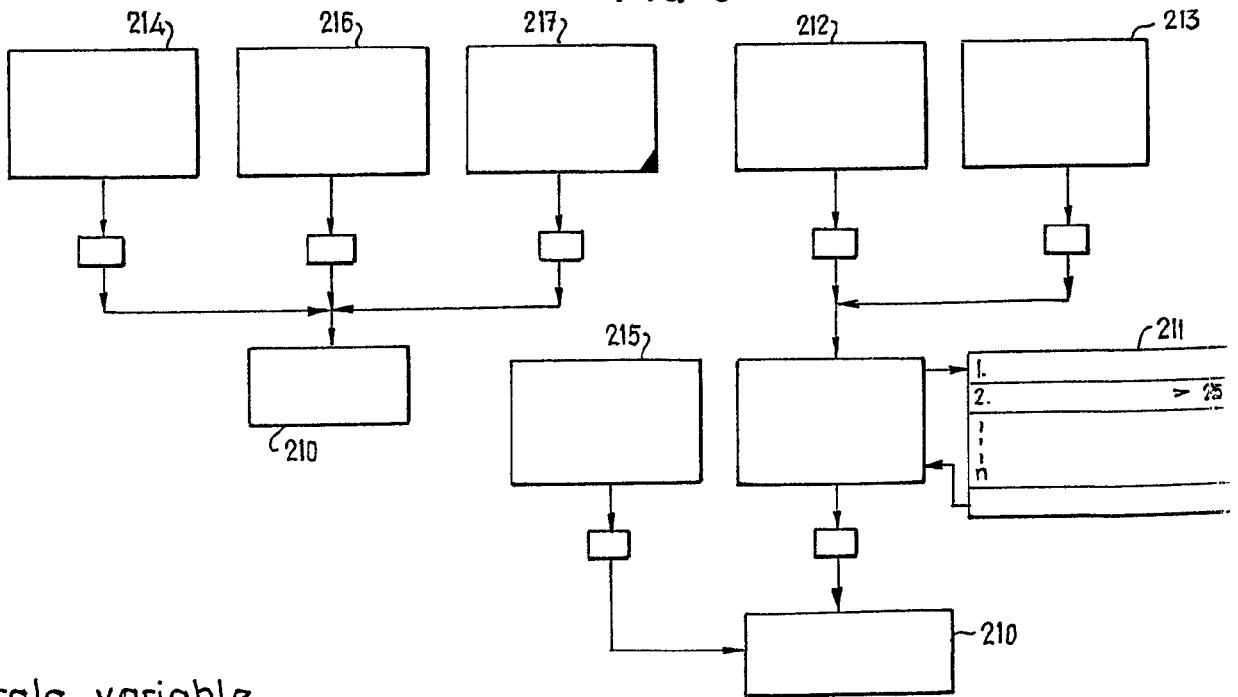
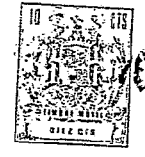


FIG. 3 F

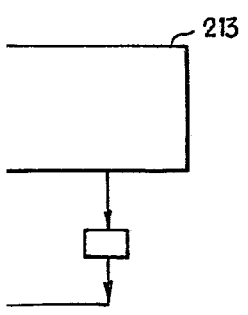
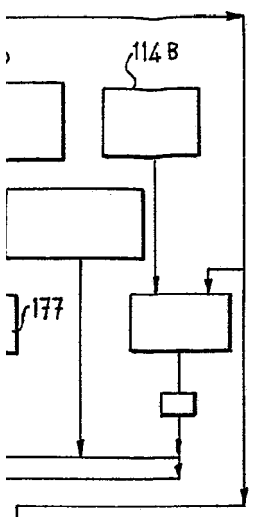


Escala variable

402746



3 E



211

1.	
2.	> 25%
...	
n	

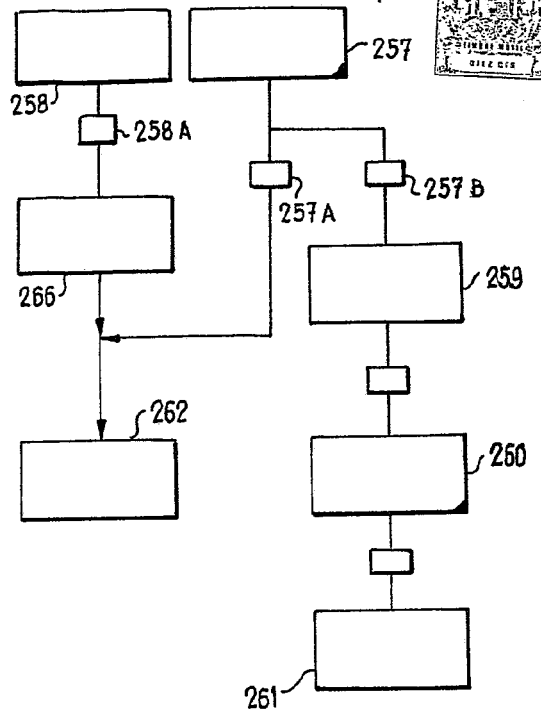
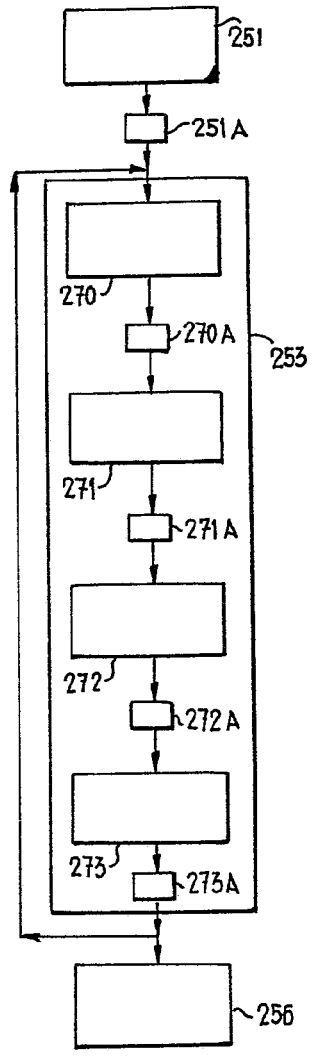


FIG. 3 G

Madrid, 1975  
 P. P.  
 (Handwritten signature and other illegible text)

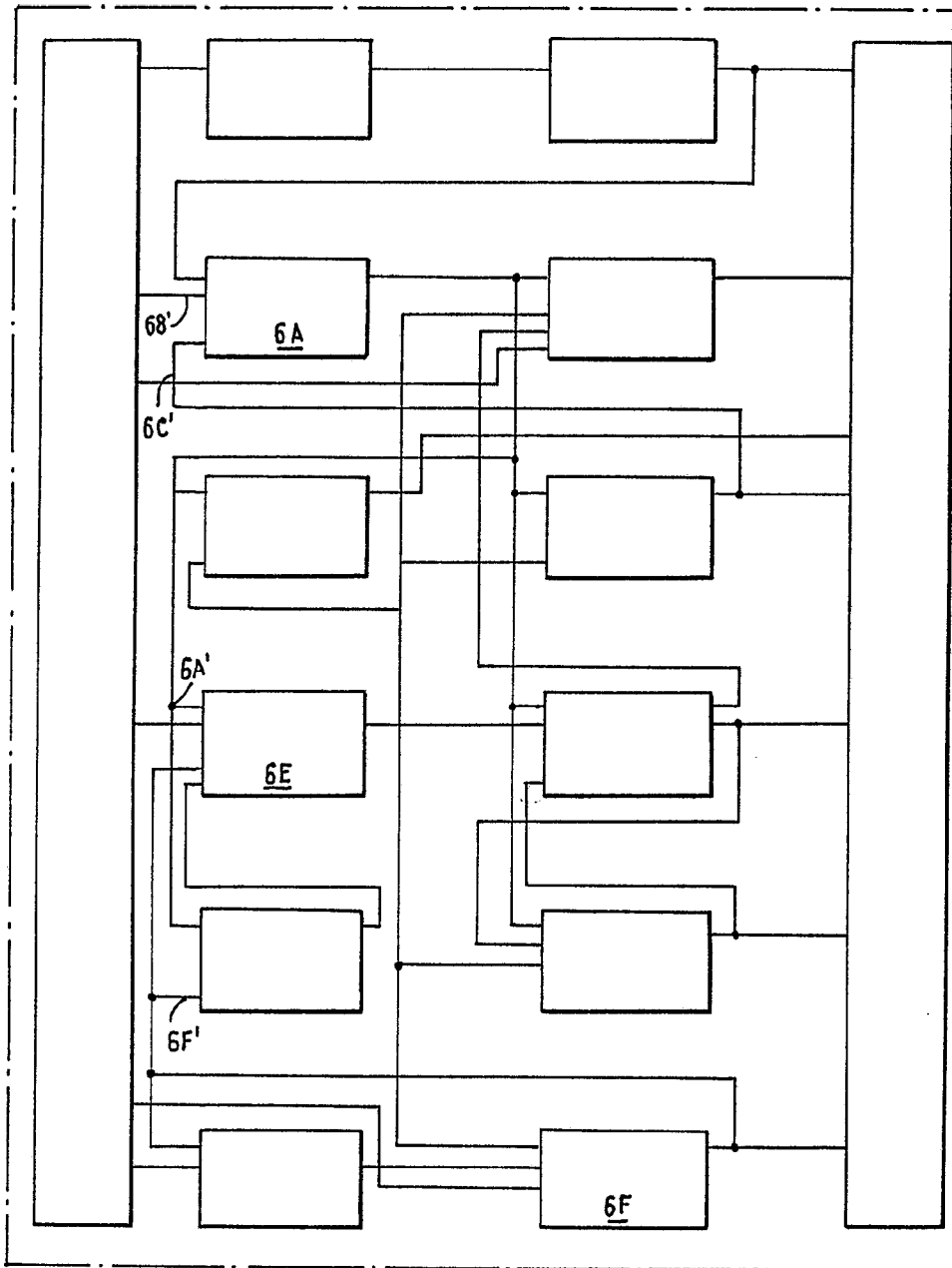


FIG. 6

Escala variable

Madrid, 23 MAR 1977  
P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.

*[Handwritten signature]*  
Firmado: M.ª Dolores Jaquero

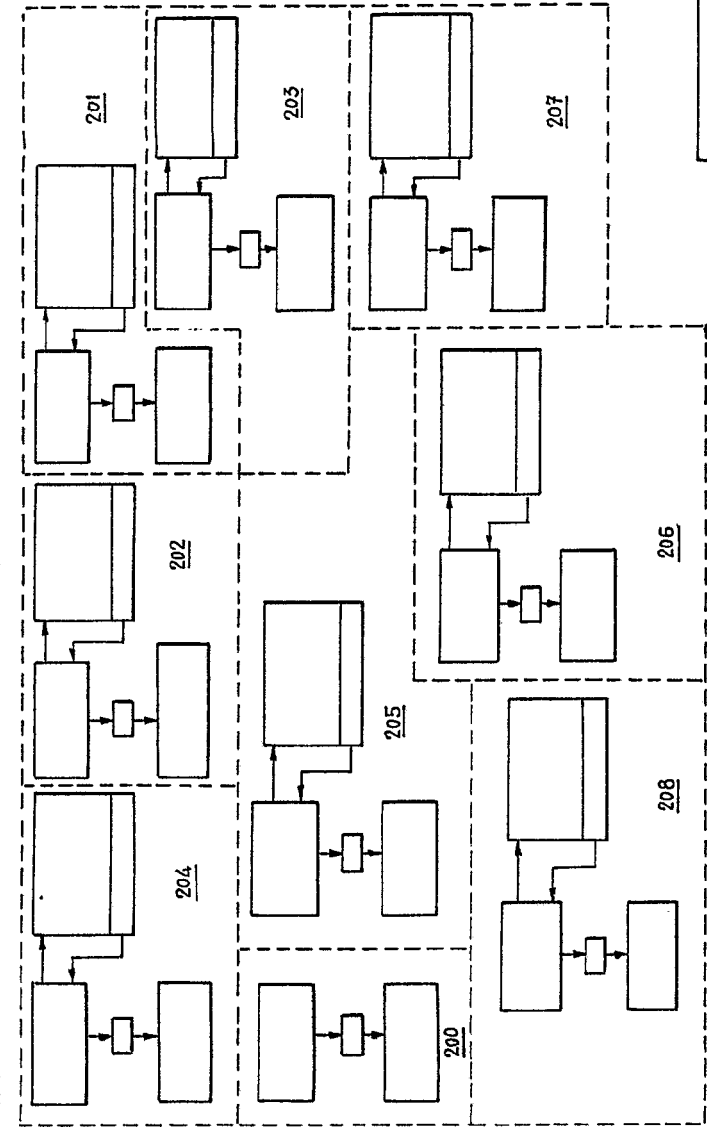


FIG. 4

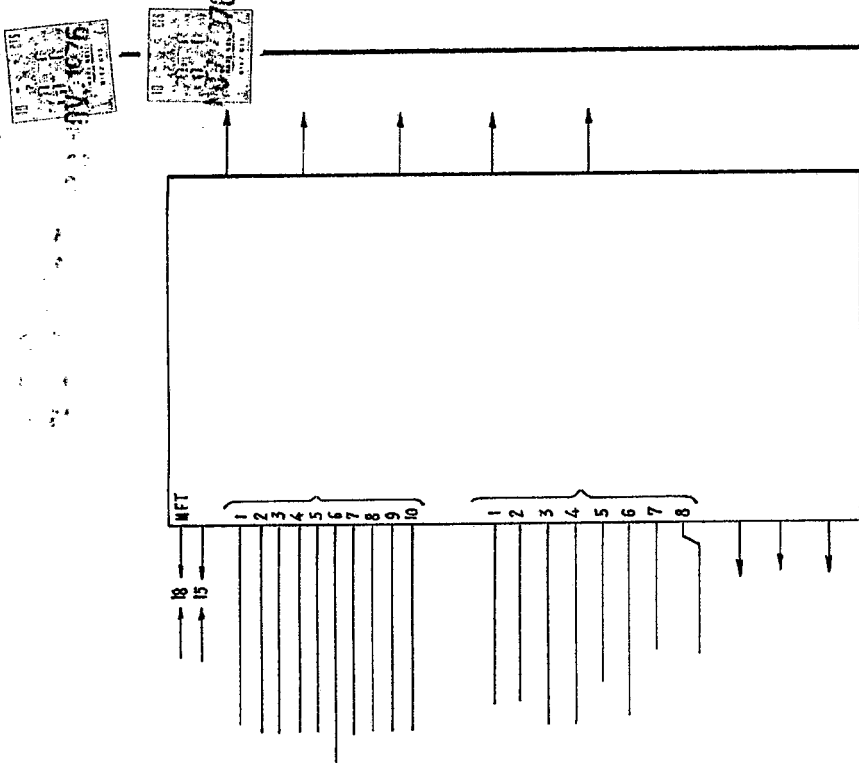


FIG. 7B

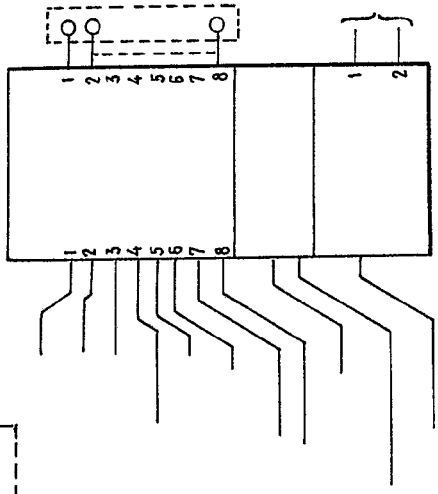


FIG. 7A

Madrid, *Spain*  
 P. P. *10000*

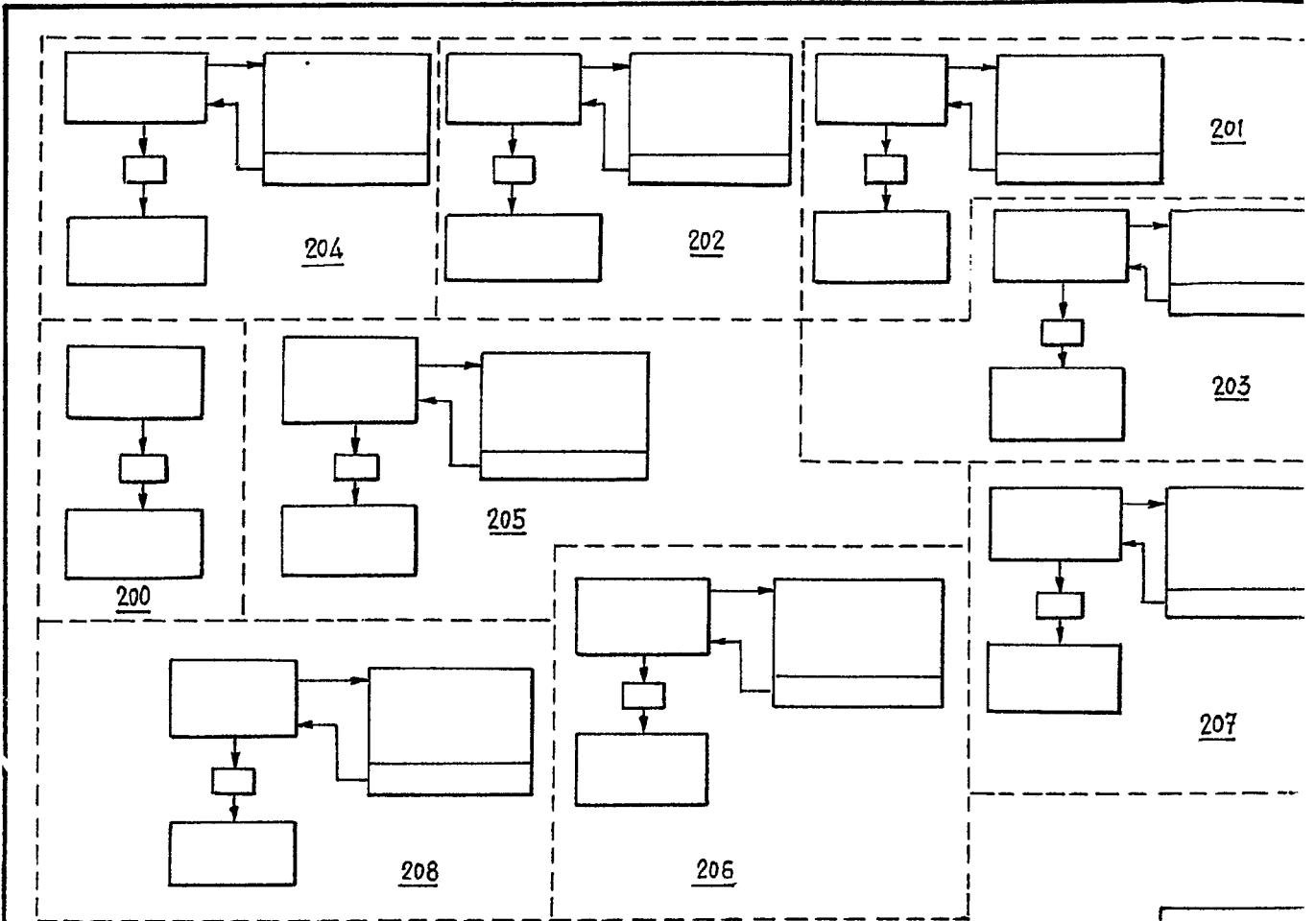


FIG. 4

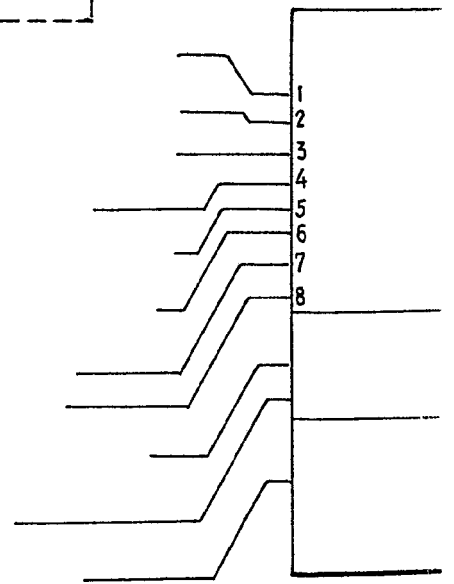


FIG.

Escala variable

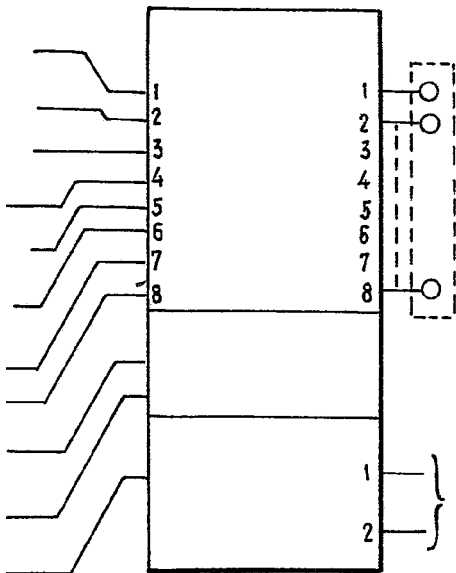
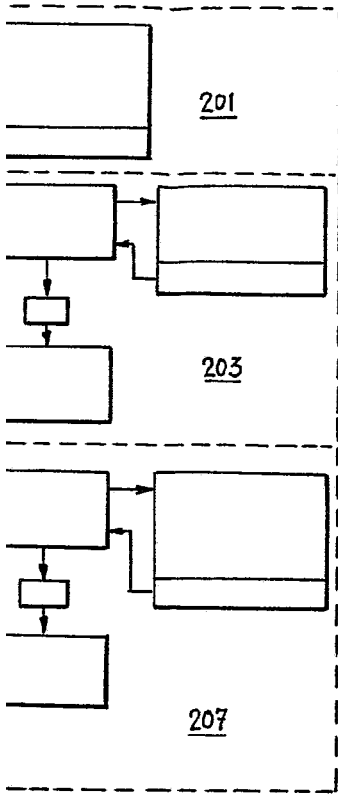


FIG. 7A

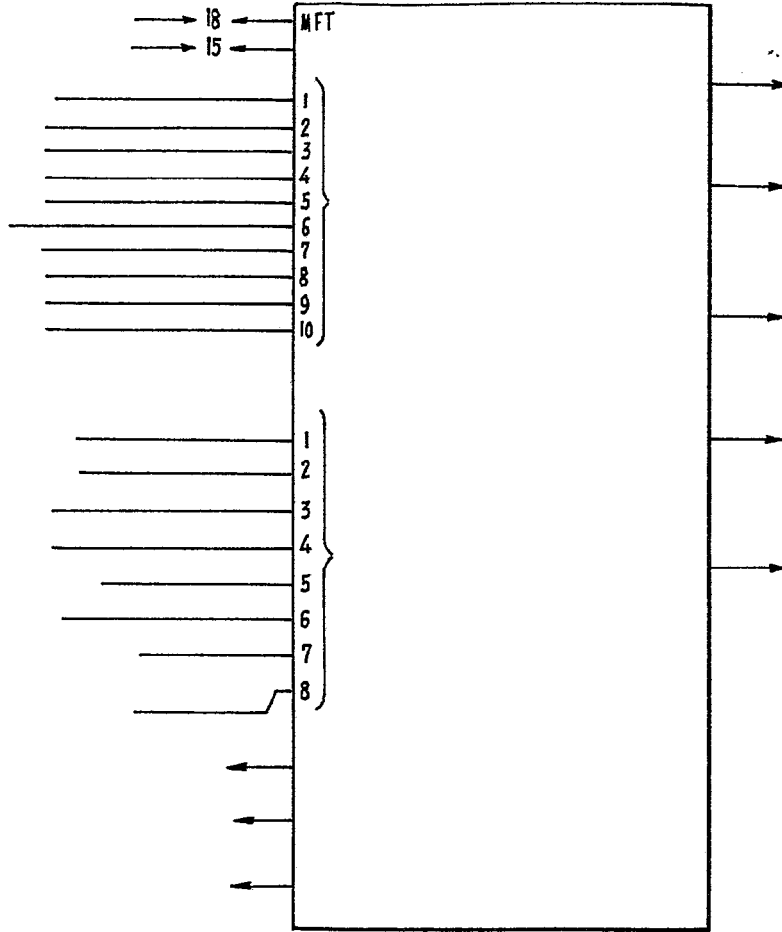


FIG. 7B

Madrid, *[illegible]*  
 P. P. *[illegible]*  
 P. P. *[illegible]*  
*[Handwritten signature]*

430.40

93 NOV 1976

Stamp: 10 Ptas, 1076, 1076, 1076