



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	<b>435264</b>	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
447,889	4.Marzo.74	Estados Unidos

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	----------------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN CIRCUITO PARA PRODUCIR UNA CHISPA PARA EL ENCENDIDO DE QUEMADORES SIN LLAMA PILOTO".

(71) SOLICITANTE (S)

STANDARD ELECTRICA, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Madrid, calle de Ramirez de Prado, Nº 5.

(72) INVENTOR (ES)

Elmer A. Carlson

(73) TITULAR (ES)

STANDARD ELECTRICA, S.A.

(74) REPRESENTANTE

D. Eugenio Barroso Espinosa de los Monteros.

Este invento se refiere a los sistemas de encendido en los quemadores y, de una manera más concreta, al sistema de encendido sin uso de llama piloto.

El empleo hecho hasta ahora de la llama piloto ha constituido un medio relativamente seguro, pero ello significa el desperdicio de una cantidad de gas bastante considerable.

De acuerdo con el presente invento, el inconveniente que acaba de ser citado, así como otras desventajas más de la técnica anterior, son superados por medio de un sistema de encendido de un quemador principal y un oscilador de chispa usado con el mismo.

De acuerdo con otra característica del invento, es abierta momentaneamente una válvula de paso del combustible que, en caso de que no llegue a producirse la combustión, se vuelve a cerrar.

Las anteriores ventajas, así como otras más del presente invento, se comprenderán mejor con la descripción detallada que se hace a continuación, si se considera ésta en conexión con los dibujos que se acompañan.

En dichos dibujos, que deberán ser tomados como meramente ilustrativos,

- la Fig. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de combustión;
- la Fig. 2 es un diagrama de bloques de una parte del sistema que se muestra en la Fig. 1;
- la Fig. 3 es un diagrama de bloques del suministro de energía;
- la Fig. 4 es un diagrama esquemático de un quemador de chispa y del sistema de control de la válvula de paso del combustible;
- la Fig. 5 es una vista en planta de una varilla de inflama-

ción y un quemador principal;

- la Fig. 6 muestra un interruptor en forma esquemática;

- la Fig. 7 muestra un diodo también esquemáticamente;

5       - la Fig. 8 muestra la curva de la forma de la onda que es característica del funcionamiento del oscilador del presente invento;

- la Fig. 9 es el esquema de una alternativa de realización del presente invento;

10       - la Fig. 10 es un diagrama esquemático que ilustra sobre el funcionamiento del circuito de la Fig. 9 y

- la Fig. 11 es el esquema de otra realización más del presente invento.

El aparato para la combustión que se muestra en la Fig. 1 incluye un motor de ventilador 34 que acciona tanto  
15       a un ventilador de la combustión 35 como a un ventilador de caperuza 36. Con 37 se indica un interruptor de flujo. En 38 se muestra un conducto de entrada que está unido a un quemador principal 39 por una válvula de paso del combustible 40. En 41 se representa un interruptor de caperuza normalmente  
20       cerrado y en 42 un interruptor de caperuza normalmente abierto.

El motor de ventilador 34 es puesto en funcionamiento por medio del interruptor de caperuza normalmente abierto 42, cuando la temperatura en la caperuza llega a ser suficientemente alta. El interruptor de caperuza normalmente cerrado  
25       41 desconecta la energía, excepto para el motor del ventilador, cuando la temperatura de la caperuza excede un valor de seguridad dado. Ambos interruptores de caperuza 41 y 42 son accionados por la temperatura.

30       Todo cuanto se muestra en la Fig. 1 es de tipo usual.

El motor 34 del ventilador de la cámara de combustión extrae cualquier clase de gas que haya en la cámara antes del encendido. El interruptor de fluido 37 está situado en un conducto de aire que procede del ventilador de caperuza 36 o del ventilador de la cámara de combustión 35, pero preferiblemente de ésta última. El interruptor de fluido 37 está normalmente abierto y se cierra cuando la velocidad del aire sobrepasa una determinada magnitud. Una realización del sistema del presente invento puede funcionar con un suministro de energía de 12 o de 24 voltios, como se indica en 43 de la Fig. 3, donde hay un terminal positivo 44 y un terminal negativo 45.

Los signos más y menos se emplean para indicar una conexión a un terminal que se corresponda con el del suministro de energía 43, excepto para el caso del amplificador 46 que se muestra en la Fig. 4, donde los signos más y menos se emplean, respectivamente, para indicar las entradas no inversoras e inversoras del amplificador 46.

El sistema del presente invento se emplea para funcionar por medio de un termostato 47 que se muestra en la Fig. 2, el cual tiene un accionamiento termostático 48 que cierra un interruptor 49 cuando la temperatura en el espacio que se tiene que calentar cae por debajo de un punto predeterminado o establecido. El interruptor 49 tiene un polo 50 y un contacto 51. El polo 50 está conectado a un terminal de suministro de energía 44 que es positivo. En 52 hay establecida una unión. El interruptor de caperuza normalmente cerrado se muestra de nuevo en 41. El interruptor 41 tiene un polo 54 y un contacto 55. el contacto 51 y el polo 54 están conectados a la unión 52. Un relé 56, que tiene una bobina 57, tiene uno de los extremos de ésta conectado al contacto de interruptor 55. En la

Fig. 2 vemos de nuevo el interruptor de caperuza normalmente abierto 42. El motor de ventilador 34 tiene este mismo número y está conectado desde la unión 59 al terminal negativo 45 del suministro de energía 43. El interruptor 42 tiene un polo 60 y un contacto 61. El relé 56 acciona un polo 62 que tiene un contacto 63. Los polos 60 y 62 están conectados al terminal positivo de suministro de energía 44. Los contactos 61 y 63 están conectados a la unión 59. Procedente de la unión 52 hay una unión 64. Una unión 65 está conectada al encendedor de chispa 66 el cual, a su vez, está conectado al terminal negativo 45 del suministro de energía en continúa 43. Entre las uniones las uniones 64 y 65 hay conectada una resistencia 67, así como también el interruptor de fluido 37.

El encendedor de chispa 66 tiene un hilo de salida 69 conectado al control de combustible 70. El encendedor de chispa 66 también tiene un conductor de salida 71 conectado a la unión 72 la cual está, a su vez, conectada al control de combustible 70. Un conductor 73 une la unión 72 con tierra. En la Fig. 4 se muestra el encendedor de chispa 66, que utiliza los medios de control de combustible 70' incluyendo un controlador 70. Vemos también varias uniones, incluyendo las uniones 130, 131, 135, 136 y 137. La unión 131 está conectada al terminal negativo 46 del suministro de energía en continúa 43. Las uniones 130 y 131 se encuentran conectadas entre sí. Como se observa en la Fig. 4, aparece nuevamente el interruptor 49, conectado al terminal positivo 44 del suministro de energía en continúa 43 y la unión 135. El interruptor de fluido 37 aparece de nuevo en la Fig. 4 con un diodo 139, estando conectado en serie entre la unión 135 y la unión 137, y estando el diodo dispuesto para que sea conductor hacia la unión 137.

Entre las uniones 135 y 136 está conectado el diodo 138, dispuesto para que sea conductor hacia la unión 136. Entre las uniones 130 y 136 hay conectado un condensador suavizador 134. Entre las uniones 130 y 137 hay conectado otro condensador suavizador 133. De nuevo vemos la resistencia 67, conectada entre las uniones 136 y 137.

La finalidad de los diodos 138 y 139 es evitar que el oscilador del presente invento controle al suministro de energía en continua 43.

De acuerdo con la primera realización del presente invento, el suministro de energía en continua puede ser una batería o un rectificador de semionda o de onda completa, el cual puede estar, o está, conectado a la línea de suministro de c.a. En otras palabras, el suministro de energía en continua 43 puede ser también un convertidor.

El circuito de la Fig. 4 tiene otras varias uniones 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90 y 91. Las uniones 74, 75 y 137 están conectadas entre sí. Entre la unión 74 y una segunda base 107 de un transistor de una sola unión 104 hay conectada una resistencia 92. Entre las uniones 77 y 78 hay conectada una resistencia 93. Hay un transformador 94 que tiene un arrollamiento primario 95 y un arrollamiento secundario 96. El arrollamiento primario 95 está conectado entre las uniones 75 y 77. En 97 se muestra un recificador de control de silicio (SCR) que tiene un ánodo 98, un cátodo 99 y un p<sup>o</sup>rtico 100. El ánodo 98 está conectado desde la unión 77 a la unión 81 a través del cátodo 99. Entre las uniones 75 y 81 hay conectado un condensador 101. Entre las uniones 79 y 80 hay conectada una resistencia 79 de aproximadamente un ohmio. El p<sup>o</sup>rtico 100 está conectado a la unión

80. Entre las uniones 78 y 79 hay conectado un condensador 102. Las uniones 79 y 82 se encuentran conectadas entre sí. Un diodo 103 está conectado entre las uniones 81 y 82, con polaridad para que sea conductor hacia la unión 82. El transistor de una sola unión 104 tiene un emisor 105 y una primera base 106 en adición a la segunda base 107. La primera base 106 está conectada a la unión 80. El emisor 105 está conectado a la unión 78. Hay otro transformador 108 que tiene un primario 109 y un secundario 110. El arrollamiento primario 109 está conectado entre las uniones 82 y 131. En la Fig. 4 vemos al arrollamiento secundario 110 conectado entre las uniones 83 y 84, estando la unión 84 puesta a tierra.

La finalidad de los transformadores 94 y 108 es efectuar el suministro para el incendio por chispa y el control de la válvula de alimentación del combustible, respectivamente.

Los transformadores 108 y 94 llevan unos núcleos de ferritas del tipo usual 108' y 108'', respectivamente. El núcleo 108' no es convencional en cuanto al sistema. El núcleo 108'' es convencional en un encendedor de chispa. El núcleo 108' evita una nociva actuación de la válvula cuando se presente un fallo en el oscilador. El núcleo 108' es, además, un buen elemento de baja impedancia para el acoplamiento de la señal de 1.000 Hz para utilizar los medios 70'.

Como será explicado, una característica que destaca del presente invento es que el encendedor de chispa 66 incluye un oscilador que da lugar a una chispa continua cuando lo reclama el termostato, sea o no suministrado el gas. Además, el oscilador da una tensión a través del primario 95, procedente del condensador 101 que es del orden de los 80 voltios cuando

el suministro de energía 43 da 12 voltios de continua, filtrado o no.

5 Un extremo del secundario 96 de transformador está conectado a un electrodo de chispa 111 que lanza chispas a un quemador principal 112 que se muestra en la Fig. 4 con tierra procedente de la unión 85 del mismo. Sobre el quemador principal 112 hay una varilla testigo de llama 113 que, en contacto con la llama, cierra una válvula de paso del combustible indicada por 114, cuando no hay llama. Entre las uniones 83 y 86  
10 hay conectado un condensador 115. La varilla 113 está situada próxima al quemador principal 112, pero dispuesta de modo que esté en contacto con la llama. Dicha varilla está unida a la unión 86. Otra unión 116 está provista de un diodo 117 conectado a la unión 83 y con la polaridad para que sea conductor hacia la unión 83. Las uniones 84, 88 y 89 están todas conectadas entre sí, así como a un extremo 118 de la bobina 119 de la válvula de combustible 114. Conviene que los diodos 120 y 120'' estén conectados desde el otro extremo de la bobina 119 a la unión 91 y ambos con polaridad para que sean conductores  
15 hacia la unión 91. Entre el ánodo del diodo 120' y tierra hay conectado un voltímetro V10 de control.

Es conveniente que el diodo 120 esté envuelto junto con la válvula de combustible 114, de modo que no pueda hacerse uso del mismo si no es de acuerdo con el presente invento.  
25 Entre las uniones 86 y 87 hay conectada una resistencia 120. Entre las uniones 87 y 88 hay conectada una resistencia 121. Las uniones 87 y 90 están conectadas entre sí. Entre las uniones 96 y 116 hay conectado un condensador 122 y entre las uniones 116 y 89 hay conectado un condensador 123. Hay un conductor 124 que constituye el hilo de entrada de energía del  
30

amplificador 46; este conductor 124 está conectado de la unión 116.

La unión 96 está conectada a la entrada no inversora del amplificador 46. La unión 91 está conectada a la entrada inversora del amplificador 46. El amplificador 46 tiene una ganancia unidad.

El amplificador 46 puede ser un amplificador usual - cualquiera, pero se prefiere que sea uno que tenga protección de cortocircuito (región de miliamperios) como el que se presentó como modelo  $\mu$ A741 en el Catálogo de Circuitos Integrados Semiconductores Fairchild de Noviembre de 1971. Con ello puede, por tanto, hacerse la prueba de cortocircuitado de la válvula 114.

El funcionamiento del circuito del presente invento parte del cierre del interruptor termostático 49 de la Fig.4. El interruptor de fluido 68 no está aún cerrado. A través de la resistencia 67 se tiene una carga lenta que produce la carga del condensador 101. Cuando el interruptor de fluido 37 se cierra, el oscilador se conecta directamente con la línea. La resistencia 67 queda eliminada. Las resistencias 92 y 93, la unión única 104 y el condensador 102 producen la activación retardada de SCR 97. SCR 97 no se activa hasta que el condensador 102 está adecuadamente cargado, es decir, hasta que se alcance el "stand off ratio" de la unión única 104. Esta unión única 104 activa a SCR 97 y esto conecta al condensador 101 directamente a través del primario 95 del transformador 94 a través de SCR 97.

Es una característica sobresaliente del presente invento que la relación ("ratio") de la frecuencia de resonancia del condensador 101 y el primario 95 del transformador 94

es quizá 100 veces mayor que la frecuencia de resonancia del condensador 101 con el primario 109 del transformador 108. - Ello es debido a la razón de que SCR 97 es cortado a los 90 grados eléctricos. En este caso, el circuito resuena a la frecuencia más baja determinada por la capacitancia del condensador 101 y el primario de transformador 109.

Una vez que el oscilador ha arrancado, ya no tienen nada que hacer con la operación el mecanismo de arranque ni las estructuras que se incluyen en la unión única 104, así como los elementos de circuito con ello conectados, ni incluso la resistencia 97.

Cuando el condensador 101 y el primario de transformador 109 entran en resonancia, la acción de resonancia termina cuando el condensador 101 está cargado a su valor máximo siendo la unión 75 positiva respecto a la unión 81. Ello es verdad aún cuando fuera posible un suministro de corriente de retorno. La razón de que esto no sea posible es que el diodo 103 evita esta oscilación.

Cuando el SCR 97 produce la activación es cuando la descarga de alta frecuencia del condensador de energía 101 en el transformador primario 95 hace que se genere la chispa entre el electrodo 111 y el quemador principal 112. En la Fig. 4, cuando el oscilador oscila, la unión 116 hace que con la carga situada en el condensador 123 dicha unión 116 tenga un potencial de quizá 12 voltios negativos respecto a tierra. Al mismo tiempo, el condensador 122 abre momentaneamente la válvula 114 por la conexión al amplificador 46 a través de la unión 96. El diodo 117 actúa como un rectificador de semionda para cargar al condensador 123.

Las resistencias 120 y 121 actúan como un divisor de

tensión.

La varilla testigo de llama 113 actúa como un interruptor normalmente abierto 125, como se ilustra en la Fig. 6, o como un diodo 126 y resistencia 126', como se ilustra -  
5 en la Fig. 7.

El condensador 115 evita que el diodo 126 ponga en -  
corto el secundario 110 del transformador 108.

Después de la momentánea actuación de la válvula 114 a través de la carga del condensador 123 y del uso del condensador 122, si el quemador 112 está encendido, como se muestra en la Fig. 5, la varilla 113 hace que el diodo 126 y la resistencia 126' que permiten que se sitúe una tensión negativa rectificadora en semionda a través de las resistencias 120 y -  
10 121, manteniendo abierta la válvula de paso del combustible 114. El filtraje se produce por las resistencias 120' y los -  
15 condensadores 122 y 123 en serie.

En la fig. 8 se muestra la tensión aproximada que se tiene a través de un condensador 23 que se muestra en la Fig. 9.

En la Fig. 9 se muestra un oscilador 20 construido de acuerdo con el presente invento, incluyendo una fuente de potencial de continua 21, un inductor 22, un rectificador de control de silicio (SCR) 24, un diodo 25 y un inductor 26 co  
nectados de un modo idéntico a los componentes similares que  
25 se muestran en la Fig. 4.

El oscilador de la Fig. 9 tiene tres diferentes modos sucesivos de oscilación. Cuando el SCR 24 está fuera de servicio, el circuito de la Fig. 9 es como el de la Fig. 10, donde el diodo 25 se representa como una resistencia 25'.

30 La resistencia del diodo 25 se puede considerar cero o

infinita, dependiendo, respectivamente, de si está polarizada hacia adelante o hacia atrás.

Cuando está activado el SCR 24, el circuito de la Fig. 9 parece el mismo que el de la Fig. 10, diferenciándose únicamente en que, en la Fig. 9, cuando el SCR 24 está activado, el inductor 22 está conectado en paralelo con el condensador 23 por las uniones 27 y 28 mostradas en la Fig. 10.

Si la resistencia de 25' de la Fig. 10 es cero, es sabido que

$$i_o = I_m \text{ sen}(\omega_o t_o + \psi) \quad (1)$$

en donde,

$i$  es la corriente del circuito variable,

$t_o$  es el tiempo,

$I_m$  es la corriente de circuito máxima, y

$\omega_o$  la frecuencia de oscilación en radianes.

Siendo  $I_m$  definida por

$$I_m = \frac{1}{\omega_o L_2} \sqrt{(E - E_o)^2 + \omega_o^2 L_2^2 I_o^2} \quad (2)$$

en donde,

$L_2$  es la inductancia del inductor 26,

$E$  es la tensión suministrada por la fuente 21,

$E_o$  es la tensión a través del condensador 23 con

$t_o = 0$ , siendo  $E_o$  positiva cuando su polaridad sea como se muestra en la Fig. 10.

$I_o$  es la corriente del circuito de la Fig. 10, con

$t_o = 0$ , siendo  $\psi$  y  $\psi_o$  definidos por

$$\psi = \text{arctang} \frac{\omega_o L_2 I_o}{E - E_o} \quad \text{y} \quad (3)$$

$$\psi_o = \frac{1}{\sqrt{L_2 C}}$$

en donde  $C$  es la capacitancia del condensador 23.

La primera oscilación del circuito de la Fig. 10 puede comenzar con ( $t_0 = 0$ ) siendo  $E_0 \approx 0$  e  $I_0 = 0$ , si se desea, cerrando el interruptor de fluido 37 que se muestra en la Fig. 4 (no mostrado en la Fig. 10). Entonces el circuito de la Fig. 10 puede actuar, si está en condiciones para ello, sin que se necesite carga lenta de avance alguna si se cambian otros valores del circuito.

Con el uso del diodo 25, el circuito de la Fig. 10 no puede actuar más de un ciclo, dado que se produce el paro por el diodo 25.

Es extraño e inesperado que la tensión de pico en el condensador 23 pueda crecer (y que, en efecto, lo haga) por cada uno de los ciclos de frecuencia inferiores  $\frac{1}{A + C}$  (ver la Fig. 8) de oscilación de la tensión a través del condensador 23. Este crecimiento puede ser, por ejemplo, desde un poco por encima de unos 12 o 14 voltios hasta unos 80 voltios, de pico a pico. La tensión de pico a pico a través del condensador 23 está limitada por las pérdidas y resistencias en el circuito de la Fig. 9, que no se muestra aquí. A continuación se indica cual es el crecimiento de la tensión a través del condensador 23.

Para comenzar supongamos que

$$E_0 = 0 \quad (4)$$

y que

$$I_0 = 0 \quad (5)$$

en un tiempo

$$t_0 = 0 \quad (6)$$

De la ecuación (1) tenemos que

$$i_0 = I_{mo} \text{ sen } \omega_0 t_0 \quad (7)$$

en donde

$$I_{mo} = \frac{E}{\omega_0 L_2} \quad (8)$$

La tensión a través del condensador 23 es entonces

$$e_o = \frac{1}{C} \int i_o dt + C_1 \quad (9)$$

De la ecuación (7) tenemos que

$$e_o = \frac{-I_{mo}}{C \omega_o} \cos \omega_o t_o + C_1 \quad (10)$$

5 cuando

$$t_o = 0 \quad (11)$$

$$e_o = 0 \quad (12)$$

tenemos que

$$C_1 = \frac{I_{mo}}{C \omega_o} \quad (13)$$

10 De las ecuaciones (10) y (13) tenemos que,

$$e_o = \frac{I_{mo}}{C \omega_o} (1 - \cos \omega_o t_o) \quad (14)$$

El diodo 25 detiene siempre la oscilación del circuito de la Fig. 10 cuando  $e_o$  es un pico positivo con la polaridad que se muestra en la Fig. 10. Este pico es

$$15 \quad E_c = \frac{2I_{mo}}{C \omega_o} \quad (15)$$

De las ecuaciones (8) y (14) tenemos,

$$E_c = 2E \quad (16)$$

En la fig. 9, cuando el condensador 23 alcanza el valor  $E_c$ , la tensión en el inductor 26 se invierte y el conductor 29 que va de la unión 30 al pórtico SCR 31 activa a SCR 24, ya -  
20 que la conexión que va del inductor 26 a la unión 30 coloca al pórtico SCR 31 en el potencial del cátodo 32 del mismo o próximo a él.

25 Cuando SCR 24 se activa, el circuito parece el mismo que el de la Fig. 10, con la excepción de que el inductor 22 está conectado entre las uniones 27 y 28 como se indica en 22'.

El circuito de la Fig. 10, con la adición del inductor 22, puede ser analizado como sigue con una aplicación doble de  
30 la ley de Kirchoff.

Como fué indicado anteriormente, el circuito de la Fig. 9 tiene tres modos de operación sucesivos; estos son:

- (A) SCR 24 fuera de servicio;  
 (B) SCR 24 es activado y la tensión del condensador  $e_1$  comienza a estar en el pico  $E_c$ , y  
 (C) SCR 24 es activado y la tensión del condensador  $e_0$  es igual a  $E$  para comenzar con el tiempo

$$t_k = 0 \quad (17)$$

El inductor 22 y el condensador 23 tienen una corriente en modo (B),

$$i = \frac{E_c}{\omega_1 L_1} \text{ sen } \omega_1 t \quad (18)$$

en donde

$i$  es la corriente

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C}} \quad (19)$$

$L_1$  es la inductancia del inductor 22, y  $t$  es el tiempo

Las tensiones  $e_2$  y  $e_1$  a través del inductor 22 y el condensador 23 son entonces

$$e_2 = E_c \cos \omega_1 t \quad (20)$$

$$e_1 = -E_c \cos \omega_1 t \quad (21)$$

Sin embargo, en términos de  $i_2$  e  $i_3$ ,

$$e_3 = -e_1 \quad (22)$$

$$i = i_2 = -i_3 \quad (23)$$

$$\text{asi, } e_3 = E_c \cos \omega_1 t \quad (24)$$

$$e \quad i_3 = \frac{-E_c}{\omega_1 L_1} \text{ sen } \omega_1 t \quad (25)$$

Cuando

$$e_3 = E, \quad t = t_x \quad (26)$$

y

$$E = E_c \cos \omega_1 t_x \quad (27)$$

$$i_x = \frac{-E_c}{\omega_1 L_1} \text{ sen } \omega_1 t_x \quad (28)$$

$$i_x = \frac{-\sqrt{E_C^2 - E^2}}{\omega_1 L_1} \quad (29)$$

La ecuación que hay que desarrollar a continuación para el modo siguiente de operación es la de la corriente del condensador  $i_3$  cuando y después que la tensión del condensador  $e_3$  está en y posterior  $\dot{e}_3 = E$ .

$$E = \frac{1}{C} \int i_3 dt_k + L_2 \frac{di_1}{dt_k} \quad (30)$$

$$i_1 = i_2 + i_3 \quad (32)$$

$$\frac{di_1}{dt_k} = \frac{di_2}{dt_k} + \frac{di_3}{dt_k} \quad (33)$$

$$E = \frac{1}{C} \int i_3 dt_k + L_2 \left( \frac{di_2}{dt_k} + \frac{di_3}{dt_k} \right) \quad (34)$$

$$\frac{1}{C} \int i_3 dt_k = L_1 \frac{di_2}{dt_k} \quad (35)$$

20 en dónde

$E$  es la tensión de batería,

$C$  es la capacitancia del condensador,

$i_3$  es la corriente del condensador (véanse las flechas en la Fig. 10),

25  $i_1$  es la corriente a través del inductor 26;

$i_2$  es la corriente a través del inductor 22;

$L_1$  es la inductancia del inductor 22,

$L_2$  es la inductancia del inductor 26, y

$t_k$  es el tiempo.

30 La ecuación (34) combina a la (31) y la (33). La

ecuación (36) combina a la (34) y la (35).

$$E = \left[ \frac{1}{C} + \frac{L_2}{L_1 C} \right] \left[ \int i_3 dt_k \right] + L_2 \frac{di_3}{dt_k} \quad (36)$$

5

$$L_2 \frac{d^2 i_3}{dt_k^2} + \left[ \frac{1}{C} + \frac{L_2}{L_1 C} \right] \left[ i_3 \right] = 0 \quad (37)$$

10

$$\frac{di_3^2}{dt_k^2} + \left[ \frac{1}{L_2 C} + \frac{1}{L_1 C} \right] \left[ i_3 \right] = 0 \quad (38)$$

Por definición

$$\omega_0^2 = \frac{1}{L_2 C} \quad (39)$$

15

$$\omega_1^2 = \frac{1}{L_1 C} \quad (40)$$

$$\omega_2^2 = \omega_0^2 + \omega_1^2 \quad (41)$$

$$K = \frac{\omega_1}{\omega_0} \quad (42)$$

20

De la ecuación (38) se llega facilmente, por métodos conocidos a

$$\left[ \frac{di_3}{dt_k} \right]^2 = -\omega_2^2 i_3^2 + C_1 \quad (43)$$

25

cuando  $t_k = 0$

$$\frac{di_3}{dt_k} = \pm \frac{E}{L_1} \quad (44)$$

30

e  $i_3$  se determina como sigue:

Durante la fase precedente,

$$i_2 = \frac{E_c}{\omega_1 L_1} \operatorname{sen} \omega_1 t_1 \quad (45)$$

$$5 \quad e_3 = E_c \cos \omega_1 t_1 \quad (46)$$

dónde  $E_c$  es la tensión inicial de pico en la primera fase

$$\cos \omega_1 t_1 = \frac{E}{E_c} \quad (47)$$

10 siendo  $t_k = 0$ , la magnitud de  $i_3$  es

$$\operatorname{sen} \omega_1 t_1 = \sqrt{1 - \frac{E^2}{E_c^2}} \quad (48)$$

Combinando (43), (44) y, (48) tendremos

$$15 \quad \frac{E^2}{L_1^2} = -\omega_2^2 \left( \frac{E_c^2 - E^2}{\omega_1^2 L_1^2} \right) + C_1 \quad (49)$$

$$20 \quad C_1 = \frac{E^2}{L_1^2} + \left( \frac{E_c^2 - E^2}{\omega_1^2 L_1^2} \right) (\omega_2^2) \quad (50)$$

Que con la (52) y la (49) se integra fácilmente en

$$i_3 = -a_1 \operatorname{sen} (\omega_2 t_k + \psi_k) \quad (51)$$

25 en dónde

$$a_1 = \sqrt{\frac{E^2}{\omega_2^2 L_1^2} + \frac{E_c^2 - E^2}{\omega_1^2 L_1^2}} \quad (52)$$

19.

$$\psi_k = \arctang \frac{\omega_2 \sqrt{\frac{E_c^2}{E^2} - 1}}{\omega_1} \quad (53)$$

$$L_1 \frac{di_2}{dt} = + \frac{1}{C} \int i_3 dt \quad (54)$$

5  $i_3$  es negativo.

$$L_1 \frac{di_2}{dt} = \frac{a_1}{C \omega_2} \cos(\omega_2 t_k + \psi_k) + C_2 \quad (55)$$

$$E = \frac{a_1 \cos \psi_k}{C \omega_2} + C_2 \quad (56)$$

10

$$C_2 = E - \frac{a_1 \cos \psi_k}{C \omega_2} \quad (57)$$

$$\frac{di_2}{dt} = \frac{E}{L_1} - \frac{a_1 \cos \psi_k}{L_1 C \omega_2} + \frac{a_1 \cos(\omega_2 t_k + \psi_k)}{L C \omega_2} \quad (58)$$

15

$$i_2 = \left[ \frac{E}{L_1} - \frac{a_1 \cos \psi_k}{C L_1 \omega_2} \right] \left[ t_k \right] + \left[ \frac{a_1}{C \omega_2^2 L_1} \text{sen}(\omega_2 t_k + \psi_k) \right] + C_3 \quad (59)$$

20

$$\frac{E}{L_1} = \omega_2 a_1 \cos \psi_k \quad (60)$$

$$\frac{a_1 \omega_2}{C L_1 \omega_2^2} = \left[ a_1 \omega_2 \right] \left[ \frac{k^2}{1 + k^2} \right] \quad (61)$$

25

$$\text{Dónde } k = \frac{\omega_1}{\omega_0} \quad (62)$$

$$\text{y } K = 100 \quad (63)$$

$$i_2 = a_1 \text{sen}(\omega_2 t_k + \psi_k) \quad (64)$$

30

Para hallar  $t_k = t_{ko}$  cuando  $i_2 = 0$

$$\phi + \psi_k = \pi \quad (65)$$

La tensión resultante de pico a través del condensador es

$$E_p = \sqrt{(E - e_{ko})^2 + \omega_o^2 L_2^2 i_{ko}^2} \quad (66)$$

En dónde

$$\beta = \phi + \psi_k \quad (66)$$

$$E_p = E_c \sqrt{(\cos \beta - \cos \psi_k)^2 + K^2 \sin^2 \beta} \quad (67)$$

$$\cos \beta = -1 \quad (68)$$

$$\sin \beta = 0 \quad (69)$$

$$\cos \psi_k = \frac{1}{R} \quad (70)$$

$$R = \frac{E_c}{E} \quad (71)$$

La ganancia de tensión G es entonces

$$G = 1 + \frac{1}{R} \quad (72)$$

Ello coloca al condensador y la batería con unas polaridades de tensión para añadir E a la tensión del condensador cada vez que el oscilador atraviesa a cada una de las tres fases.

Tendremos en una ecuación de solo tensión

$$E_{pl} = E - E_o \quad (73)$$

La tensión del condensador  $E_o$ , si se hace negativa, se

añade a  $E_{pl}$ . Ello ocurre en el oscilador mientras el diodo evita la carga de la batería durante la inversión de la polaridad de la tensión del condensador.

5  $k = 100$  no es necesariamente el valor óptimo para todas las circunstancias de ganancia máxima.  $k$  puede variar desde más de 100 hasta un valor mucho más bajo, como p.e. a cerca de 1 o de 2. No obstante, si  $K$  es demasiado bajo, SCR no se desconectará. Sin pérdidas,  $k$  debe valer, aproximadamente

10  $k \geq 4,5$  (74)

La ganancia máxima se puede tener con unos valores que varíen mucho de  $k = 100$ . Muchos de los demás valores que se dan aquí pueden ser también ampliamente variados.

15 En la fig. 8 el período C muestra un semiciclo de la operación con frecuencia  $\omega_0$ . Lo mismo puede decirse del semiciclo D.  $e$  es la tensión en los condensadores 23 y 101.  $t$  es el tiempo. Lo que tiene el aspecto de ser otro semiciclo de la operación se muestra como A o B de la Fig. 8. Ello no es así. Como se dijo anteriormente, si la línea 127 es de 20 cero voltios, la línea 128 es de 12 voltios o E.

Dentro de los períodos A y B por encima de la línea 128, la frecuencia es  $\omega_1$ . Por debajo de la línea 128, la frecuencia es  $\omega_2$ . La frecuencia durante los períodos C y D es  $\omega_0$ .

25 Como medida de seguridad se pueden conectar ambos condensadores en serie entre las uniones 90 y 116, en lugar del condensador único 122 de la Fig. 4.

30 La denominación de "fuente de tensión continua" u otra equivalente aquí usada significa, sin que se limite a ello, el uso de una batería, un rectificador de semi-onda

con filtro o sin él y un rectificador de onda completa,  
con filtro o sin él.

La denominación de "dispositivo inductor", "medio inductor", "inductor" etc. y otra equivalente aquí empleada significa, sin que se limite a ello, un inductor o transformador.

Considerando las pérdidas, la tensión  $E_p$  es, aproximadamente,

$$E_p = (E + E_c e^{-\alpha_1 t_1}) (e^{-\alpha_2 t_2}) \quad (75)$$

10

en dónde,

$$\alpha_1 = \frac{R_1 + R_3}{2L_1} \quad (76)$$

$R_1$  es la resistencia  $L_1$

15

$R_2$  es la resistencia  $L_2$

$R_3$  es la resistencia del circuito de condensador,

en que

$$\frac{R_2}{R_1} \gg 1 \quad (77)$$

20

$$t_1 = \frac{\pi}{\omega_{10}} \quad (78)$$

$$\omega_{10} = \sqrt{\frac{1}{L_1 C} - \frac{(R_1 + R_3)^2}{4L_1^2}} \quad (79)$$

25

$$\alpha_2 = \frac{R_2 + R_3}{2L_2} \quad (80)$$

$$t_2 = \frac{\pi}{\omega_0}$$

30

$$\omega_{01} = \sqrt{\frac{1}{L_2 C} - \frac{(R_2 + R_3)^2}{4L_2^2}}$$

$$5 \quad \frac{L_2}{L_1} = 10,000 \quad (82)$$

siendo la ganancia G así

$$G = \left( \frac{1}{R} + e^{-\alpha_1 t_1} \right) \left( e^{-\alpha_2 t_2} \right) \quad (83)$$

en dónde

$$10 \quad R = \frac{E_c}{E} \quad (84)$$

La tensión máxima del condensador  $E_m$  es aproximadamente

$$15 \quad E_m = \frac{E e^{-\alpha_2 t_2}}{1 - e^{-(\alpha_2 t_2 + \alpha_1 t_1)}} \quad (85)$$

Para una ganancia máxima,  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  deben ser tan pequeñas como sea posible.  $L_2$  deberá ser tan grande como sea posible. C tan pequeña como sea posible. Si  $L_1$  es grande, se aumenta la ganancia. Sin embargo, si  $L_1$  es demasiado grande, SCR no se pondrá fuera de servicio.

Para probar  $i_{20} = 0$  con  $\beta = \pi$  en cuanto a pérdidas, en la primera fase

$$25 \quad i_{10} = \frac{+ E_c}{\omega_{10} L_1} e^{-\alpha t_{10}} \text{ sen } \omega_{10} t \quad (86)$$

$$i_{10x} = i_{10} \quad \text{con} \quad t = t_{10x} \quad (87)$$

Hallaremos  $t_{10x}$  hallando antes  $e_{10}$

$$e_{10} = \frac{-E_c e^{-\alpha_{10} t} \operatorname{sen} \left( \omega_{10} t + \tan^{-1} \frac{\omega_{10}}{\alpha_{10}} \right)}{\omega_{10} L_1 C \sqrt{\alpha_{10}^2 + \omega_{10}^2}} \quad (88)$$

Hallando  $t_{10x}$  de

$$E = \frac{E_c e^{-\alpha_{10} t_{10x}} \operatorname{sen} \left( \omega_{10} t_{10x} + \tan^{-1} \frac{\omega_{10}}{\alpha_{10}} \right)}{\omega_{10} L_1 C \sqrt{\alpha_{10}^2 + \omega_{10}^2}} \quad (89)$$

La segunda fase es

$$i_{30} = +a_{30} e^{-\alpha_{30} t} \operatorname{sen} (\omega_{30} t + \psi_{30}) \quad (90)$$

en que

$$a_{30} = \sqrt{\left( \frac{R_1 E}{R_1 + R_2} - \frac{R_a i_{10x}}{2} \right)^2 + i_{10x}^2} \quad (91)$$

$$R_a = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 \quad (92)$$

$$L_e = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2} \quad (93)$$

$$\omega_{20} = \frac{1}{L_e C} - \frac{R_a^2}{4L_e^2} \quad (94)$$

$$\alpha_{20} = \frac{R_a}{2L_e} \quad (95)$$

véase si

$$K^2 = \frac{L_2}{L_1} \quad (96)$$

y entonces, en general

$$K^2 = \frac{R_2}{R_1} \quad (97)$$

$$5 \quad \frac{R_1 E}{R_1 + R_2} - \frac{E}{1 + K^2} = E \quad (98)$$

$$y \quad \frac{E}{1 + K^2} \quad (99)$$

es muy pequeño si

$$10 \quad K^2 = 10,000 \quad (100)$$

Además,

$$R_a = \frac{R_1}{1 + \frac{1}{K^2}} + R_3 \quad (101)$$

$$15 \quad y \quad L_e = \frac{L_1}{1 + \frac{1}{K^2}} \quad (102)$$

$$20 \quad \psi_{30} = \text{tang}^{-1} \frac{\omega_{30} L_e i_{10x}}{\frac{-k^2 E}{1 + k^2} - \frac{R_a i_{10x}}{2}} \quad (103)$$

$\psi_{30}$  en el tercer cuadrante  $i_{10x}$  es negativo

$$25 \quad e_{30} = \frac{-a_{30} e^{-\alpha_{30} t} \text{sen} (\omega_{30} t + \psi_{30} + \text{tang}^{-1} \frac{\omega_{30}}{\alpha_{30}}}{c \sqrt{\alpha_{30}^2 + \omega_{30}^2}} + \frac{E}{1 + K^2} \quad (104)$$

$$30 \quad L_1 \frac{di_{20}}{dt} + i_{20} R_1 = i_{30} R_3 + \frac{1}{C} \int i_{30} dt \quad (105)$$

Ello se integra por la fórmula, en que si

$$R_o = \frac{i_{30} R_3}{L_1} + \frac{1}{L_1 C} \int i_{30} dt \quad (106)$$

$$i_{20} = C_y e^{-\frac{R_1}{L_1} t} + e^{-\frac{R_1}{L_1} t} \int R_o e^{\frac{R_1}{L_1} t} dt \quad (107)$$

y en que  $C_y$  es la única constante después de la integración de  $e^{-\frac{R_1}{L_1} t}$

$$i_{20} = C_y e^{-\frac{R_1}{L_1} t} + \frac{a_{30} R_3 e^{-\alpha_{30} t} \operatorname{sen}(\omega_{30} t + \psi_{30} - \operatorname{tang}^{-1} \frac{\omega_{30}}{\alpha_{40}})}{L_1 \sqrt{\alpha_{40}^2 + \omega_{30}^2}} - \frac{a_{30} e^{-\alpha_{30} t} \operatorname{sen}(\omega_{30} t + \psi_{30} + \operatorname{tang}^{-1} \frac{\omega_{30}}{\alpha_{30}} - \operatorname{tang} \frac{\omega_{30}}{\alpha_{40}})}{L_1 C \sqrt{\alpha_{30}^2 + \omega_{30}^2} \sqrt{\alpha_{40}^2 + \omega_{30}^2}} + \frac{E}{R_1 (1 + K^2)} \quad (108)$$

$$\text{dónde } \alpha_{40} = \frac{R_1}{L_1} - \alpha_{30} \quad (109)$$

$$\text{y } \frac{R_1}{L_1} - \alpha_{30} = \frac{R_1}{L_1} - \frac{R_a}{2L_e} \quad (110)$$

$$\frac{R_a}{2L_e} = \frac{R_1 + R_3}{2L_1} \quad (111)$$

$$\alpha_{40} \cong \frac{R_1 - R_3}{2L_1} \quad (112)$$

$$i_{20} = C_y e^{-\frac{R_1 t}{L_1}} - a_{30} e^{-\alpha_{30} t} \text{sen}(\omega_{30} t + \psi_{30}) + \frac{E}{R_1(1 + K^2)} \quad (113)$$

$$C_y = i_{20x} + a_{30} \text{sen} \psi_{30} - \frac{E}{R_1(1 + K^2)} \quad (114)$$

en donde

$$i_{20x} = -i_{10x} \quad (115)$$

$$i_{10x} = a_{30} \text{sen} \psi_{30} \quad (116)$$

$i_{10x}$  es negativa  $\psi_{30}$  está en el tercer cuadrante. Y así,

$$C_y = -\frac{E}{R_1(1 + K^2)} \quad (117)$$

$$e, \quad i_{20} = \frac{E \left( 1 - e^{-\frac{R_1 t}{L_1}} \right)}{R_1(1 + K^2)}$$

$$- a_{30} e^{-\alpha_{30} t} \text{sen}(\omega_{30} t + \psi_{30}) \quad (118)$$

De

$$\frac{+ K^2 E}{1 + k^2} = \frac{-R_a i_{10x}}{2} - \omega_{30} L e^{a_{30} \cos \psi_{30}} \quad (119)$$

en que

$$R_a = R_1 + R_3 \quad (120)$$

$$i_{10x} = a_{30} \text{sen} \psi_{30} \quad (121)$$

5

$$i_{20} = - \left[ \left( \frac{1 + \frac{R_3}{R_1}}{2K^2} \right) \left( a_{30} \text{sen} \psi_{30} \right) \frac{+\omega_{30} L_e a_{30} \cos \psi_{30}}{K^2 R_1} \right] \quad (122)$$

10

$$\times \left[ 1 - e^{-\frac{R_1 t}{L_1}} \right] - a_{30} e^{-\alpha_{30} t} \text{sen}(\omega_{30} t + \psi_{30})$$

$$L_e = L_1 \quad (123)$$

El caso peor es cuando

$$\psi_{30} = 0 \quad (124)$$

Así, cuando  $i_{20} = 0$  ( $a_{30}$  es negativo)

20

$$\left[ \frac{\omega_{30} L_1}{K^2 R_1} \right] \left[ 1 - e^{-\frac{R_1 t_{20x}}{L_1}} \right] = - e^{-\alpha_{30} t_{20x}} \text{sen} \omega_{30} t_{20x} \quad (125)$$

Si  $\omega_{30} t_{20x}$  es 180 a 188 grados y

$$\frac{R_1 t_{20x}}{L_1} \ll 1 \quad (126)$$

25

$$y \quad \alpha_{30} t_{20x} \ll 1 \quad (127)$$

30

$$\frac{\omega_{30} t_{20x}}{K^2} = (1 - \alpha_{30} t_{20x}) (\omega_{30} t_{20x} - \pi) \quad (128)$$

$$\left[ \omega_{30} t_{20x} \right] \left[ 1 - \frac{1}{k^2 (1 - \omega_{30} t_{20x})} \right] = \pi \quad (120)$$

$$5 \quad \left[ \omega_{30} t_{20x} \right] \left[ \frac{k^2 - \frac{1}{(1 - \omega_{30} t_{20x})}}{k^2} \right] = \pi \quad (130)$$

porque

$$\omega_{30} t_{20x} \ll 1 \quad (131)$$

10 siendo aproximadamente

$$\left( \omega_{30} t_{20x} \right) \left( \frac{K^2 - 1}{K^2} \right) = \pi \quad (132)$$

Así tenemos que, si

$$15 \quad K^2 = 10,000 \quad (133)$$

casi exactamente

$$\omega_{30} t_{20x} = \pi \quad (134)$$

En la Fig. 11 se muestra una fuente de potencial de  
20 alterna 140. Ella está conectada a través del primario 141  
de un transformador 142 que tiene un secundario 143 con los  
conductores superior e inferior, 144 y 145, respectivamente.

También en la Fig. 70" se muestran unos medios de  
utilización que pueden ser idénticos a los medios de utili-  
25 zación 70' de la Fig. 4.

En la Fig. 11 se muestra un transformador 146 que  
tiene un arrollamiento primario 147 y un arrollamiento se-  
cundario está conectado para servir a los medios de utili-  
zación 70". Si se desea, el transformador 146 puede ser  
30 idéntico al transformador 94 que se muestra en la Fig. 4.

Como tambien se muestra en la Fig. 11, hay un transformador 149 que tiene un arrollamiento primario 150 y un arrollamiento secundario 151. El secundario 151 está tambien conectado a los métodos de utilización 70! Si se desea, el transformador 149 puede ser idénticos al transformador 108 que se representa en la Fig. 4. En la Fig. 11 vemos las uniones 152, 153 y 154. Un interruptor 155 de un termostato está conectado en serie entre el conductor 144 del secundario del transformador y la unión 152. Entre las uniones 152 y 153 hay conectado un condensador 156. En la Fig. 11 vemos un rectificador controlado de silicio 157 que tiene un ánodo 158, un cátodo 159 y un pórtico 160. El ánodo 158 está conectado al extremo inferior del primario de transformador 147 cuyo extremo superior está unido a la unión 152.

El cátodo 159 está conectado a la unión 153. En 161 hay un diodo que tiene un ánodo 162 conectado a la unión 162 y un cátodo 163 conectado a la unión 154.

El pórtico 160 está conectado a la unión 154.

El primario de transformador 150 tiene un extremo conectado a la unión 154 y su otro extremo conectado al conductor 145 del secundario de transformador 143.

Aunque el circuito de la Fig. 11 se parece mucho y puede usar de muchos componentes idénticos a los que se emplean en el oscilador del presente invento que se ilustran en las Figs. 2, 3, 4, 9 y 10, el circuito de la Fig. 11 no es el de un oscilador. Está estrictamente accionado por la entrada en alterna suministrada al mismo por la fuente 140 a través del transformador 142.

La denominación de "medios que dan una c.a." u otra fuente de potencial u otra fase equivalente cualquiera es

aquí definida y se emplea su uso en las reivindicaciones, con el significado de uno ó más hilos conductores o similares

La denominación de "medios de utilización" se define aquí para su uso en esta memoria y en las reivindicaciones con el significado de medios 70' o medios 70" o electrodos de un encendedor de chispa o similar.

No obstante lo que se ha dicho anteriormente, los transformadores 108 y 94 pueden tener otra clase de núcleos que los de ferrita y ser o no convencionales.

Este invento corresponde a una solicitud de formulada en Estados Unidos el día 4 de Marzo de 1974, señalada con el Nº 447.889 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

1.- Un circuito para producir una chispa para el encendido de quemadores sin llama piloto que comprende un sistema de electrodos, un testigo de llama, medios para controlar la aportación de combustible y un oscilador para producir un arco entre dicho sistema de electrodos.

2.- Un circuito, según la reivindicación anterior, dispuesto de la siguiente manera: una primera unión, un primer interruptor para la conexión a un conductor que tiene potencial positivo con dicha primera unión, unos primero y segundo medios inductivos cada uno de los cuales tiene un primero y un segundo conductor; una resistencia de carga conectada entre dicha primera unión y dicho primer conductor de dicho primer medio inductivo, un segundo interruptor para

efectuar el cierre una vez que dicho primer interruptor está conectado en paralelo con dicha resistencia de carga, un rectificador controlado de silicio (SRC) que tiene un ánodo, un cátodo y un pórtico estando dicho ánodo conectado a dicho segundo medio conductor de dicho primer medio inductivo, un diodo que tiene un ánodo conectado al cátodo de dicho SRC y un cátodo conectado a dicho primer conductor de dicho segundo medio inductivo, estando dicho segundo conductor de dicho segundo medio inductivo adaptado para la conexión a un conductor de potencial negativo; un condensador principal conectado entre dicho primer conductor de dichos primeros medios inductivos y dicho ánodo de diodo; estando dicho cátodo del diodo conectado a dicho pórtico del SRC, una segunda unión conectada a dicho primer conductor de dicho primer medio inductivo; unos medios de arranque y de detención conectados entre dicha segunda unión y dicho pórtico de SCR para activar a dicho SRC cuando dicho segundo interruptor está cerrado, y unos conductores conectados con dichos primeros medios inductivos para que establezca un arco cuando la energía almacenada en dicho condensador principal sea transferida a dichos primeros medios inductivos.

3.- Un circuito como ha sido definido en la reivindicación 2, en el que dichos medios de arranque y de detención incluyen una primera y una segunda resistencias, un transistor de una sola unión el cual tiene un emisor y una primera y una segunda bases, un condensador auxiliar, y unas tercer, cuarta y quinta uniones, estando conectada dicha primera resistencia entre dicha segunda y tercera uniones, estando dicha segunda resistencia conectada entre dicha tercera y cuarta uniones, estando dicho ánodo del SRC conec-

tado a dicha cuarta unión, estando dicha segunda base de dicho transistor conectada a dicha tercera unión, estando dicho emisor del transistor conectado a dicha quinta unión, estando dicho condensador auxiliar conectado entre dicha  
5 quinta unión y dicho pórtico del SRC, estando dicha primera base de dicho transistor conectada a dicho pórtico SRC.

4.- Un circuito como ha sido definido en la reivindicación 3, en el que dichos primero y segundo medios inductivos incluyen un primero y segundo transformadores teniendo cada  
10 transformador un arrollamiento primario y un arrollamiento secundario, teniendo dicho arrollamiento primario del primer transformador unos extremos primero y segundo conectados a dichos conductores primero y segundo de dicho primer medio inductivo, respectivamente teniendo dicho arrollamiento  
15 primario de dicho segundo transformador unos extremos primero y segundo conectados respectivamente a dichos primero y segundo conductores de dicho segundo medio inductivo, teniendo cada uno de dichos arrollamientos secundarios un primero y un  
20 segundo conductores incluyendo dichos medios conductores una primera y una segunda estructuras conductoras independientes, teniendo dicho secundario del primer transformador dichos primero y segundo conductores del mismo conectados a dichas primera y segunda estructuras conductoras independientes, respectivamente, para establecer un arco entre ellas  
25 un quemador principal de combustible, una válvula de gas que tiene un arrollamiento excitable para el suministro de combustible a dicho quemador, estando dichas estructuras próximas a dicho quemador para que con dicho arco produzcan el encendido del combustible que sale de dicho quemador, y  
30 unos medios conectados al secundario de dicho transformador

para la actuación de dicha válvula.

5.- Un circuito como ha sido definido en la reivindicación 4, en el que una de dichas estructuras incluye una toma de tierra para dicho quemador principal, un primero, segundo y tercero condensadores, una primera y segunda resistencias, una varilla testigo de llama soportada sobre dicho quemador principal, un primero y segundo diodos, un amplificador diferencial que tiene unos conductores de entrada no inversores e inversores, un conductor de salida y unos conductores de entrada y salida de energía, una primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta uniones, estando dicho segundo conductor de dicho secundario del segundo transformador conectado a dicha quinta, sexta y séptima uniones y a tierra, estando dicho primer condensador conectado entre dicha primera y segunda uniones, estando dicha varilla testigo de llama conectada a dicha segunda unión, estando dicha primera resistencia conectada entre dicha segunda y tercera uniones, estando dicha segunda resistencia conectada entre dicha tercera y sexta uniones, estando dicho segundo condensador conectado entre dicha tercera y cuarta uniones, estando dicho tercer condensador conectado entre dicha cuarta y quinta uniones, estando dicho conductor de salida del amplificador conectado a dicha séptima unión, estando dicho conductor de entrada inversora conectado con dicha séptima unión, estando dicho conductor de entrada no inversora conectado con dicha tercera unión, estando dicho primer diodo y dicho arrollamiento de la válvula de gas conectados en serie entre dicha quinta y séptima uniones, teniendo dicho primer diodo la polaridad correspondiente para que sea conductor hacia dicha séptima unión estando

dicho segundo diodo conectado entre dicha primera y cuarta uniones y teniendo la polaridad adecuada para que sea conductor hacia dicha primera unió*ón* estando dicho conductor de entrada de energía conectado con dicha cuarta unió*ón* estando dicho conductor de salida de energía puesto a tierra.

5  
6.- Un circuito, según las reivindicaciones 1, 2 y 3 cuyo sistema oscilador está constituido por una primera, una segunda y una tercera uniones, una fuente de potencial de continua que tiene unos conductores positivo y negativo,; un primero y un segundo medios inductores; un condensador, un rectificador controlado de silicio (SRC) que tiene un ánodo, un cátodo y un pór*tico*, y un diodo, teniendo conectado dicho conductor positivo con dicha primera unió*ón*, estando dicho primer medio inductor conectado entre dicha primera unió*ón* y dicho ánodo del SRC, estando dicho condensador conectado entre dicha primera y dicha segunda uniones, estando el cátodo de dicho SRC conectado a dicha segunda unió*ón*, estando dicho diodo conectado entre dichas uniones segunda y tercera y teniendo la debida polaridad para que sea conductor hacia dicha tercera unió*ón*, estando dicho segundo medio inductor conectado entre dicha tercera unió*ón* y dicho conductor negativo, estando dicho pór*tico* SRC conectado a dicha tercera unió*ón*.

15  
20  
25 7.- Un circuito para producir un chispa para el encendido de quemadores sin llama piloto.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta memoria consta de treinta y seis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 27 OCT. 1976



*E. Barroso*  
**EUSENIO BARROSO**  
Secretario General

4/1

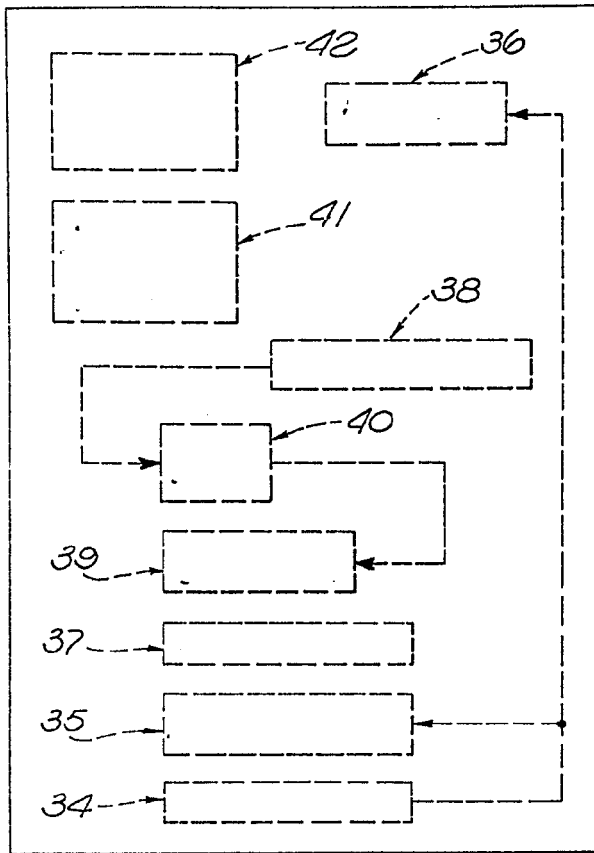


FIG. 1.

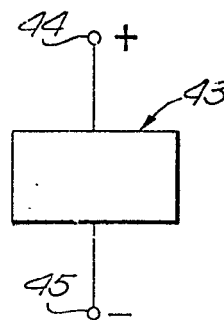


FIG. 3.

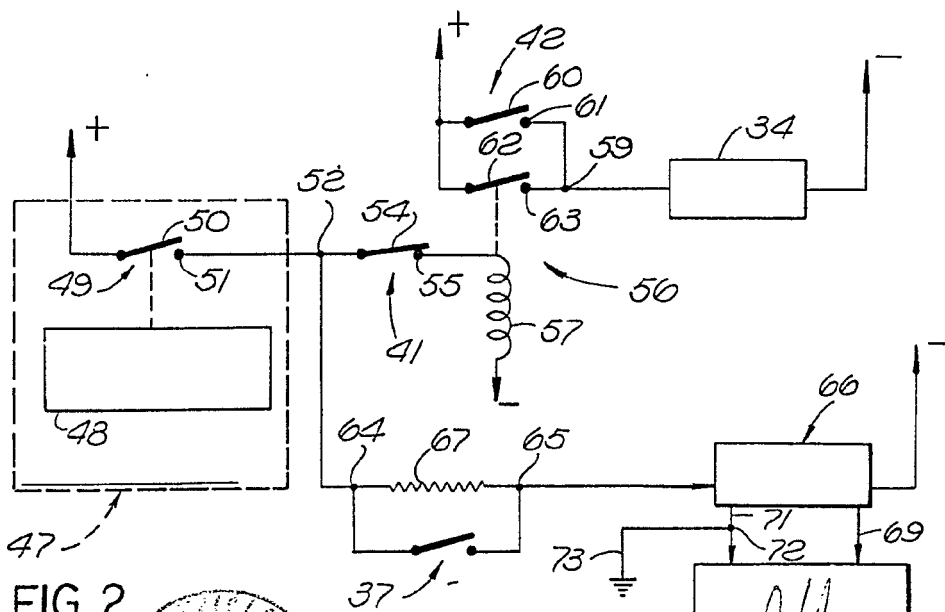
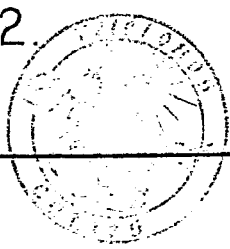


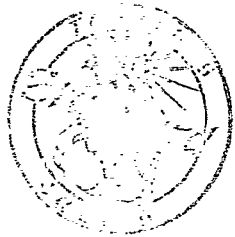
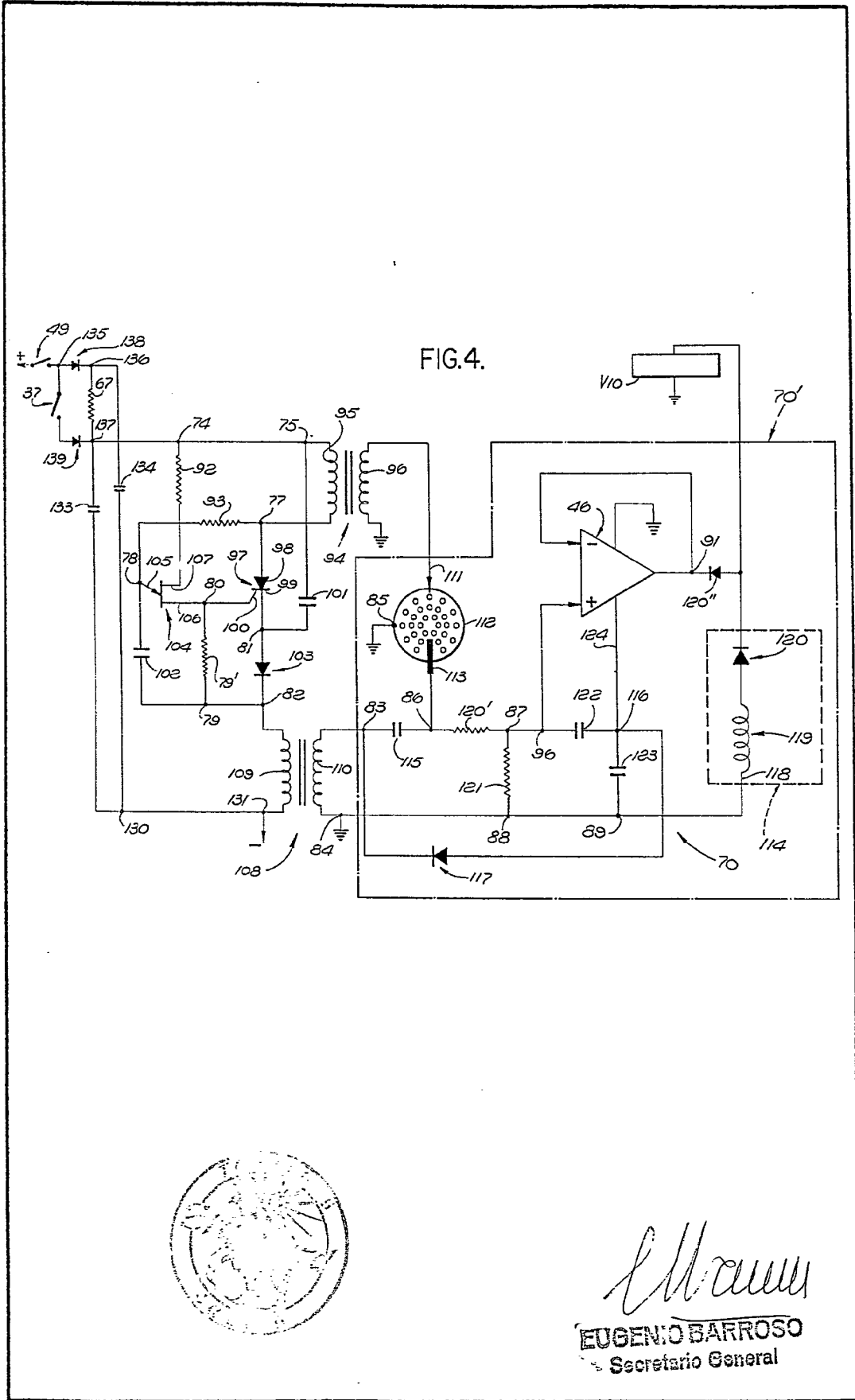
FIG. 2.



*Eugenio Barroso*  
**EUGENIO BARROSO**  
 Secretario General

4/2

STANDARD ELECTRICA, S. A.



*Eugenio Barroso*  
**EUGENIO BARROSO**  
Secretario General

4/3

STANDARD ELECTRICA, S. A.

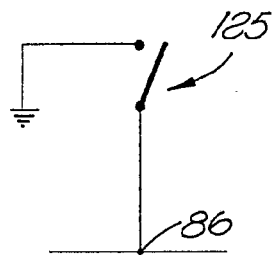


FIG. 6.

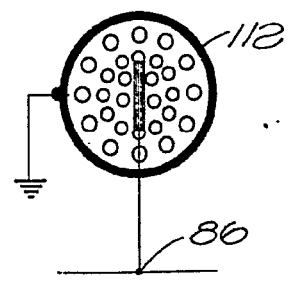


FIG. 5.

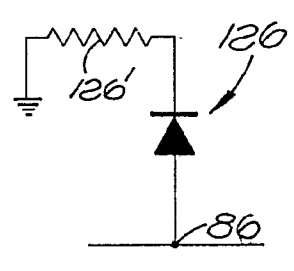


FIG. 7.

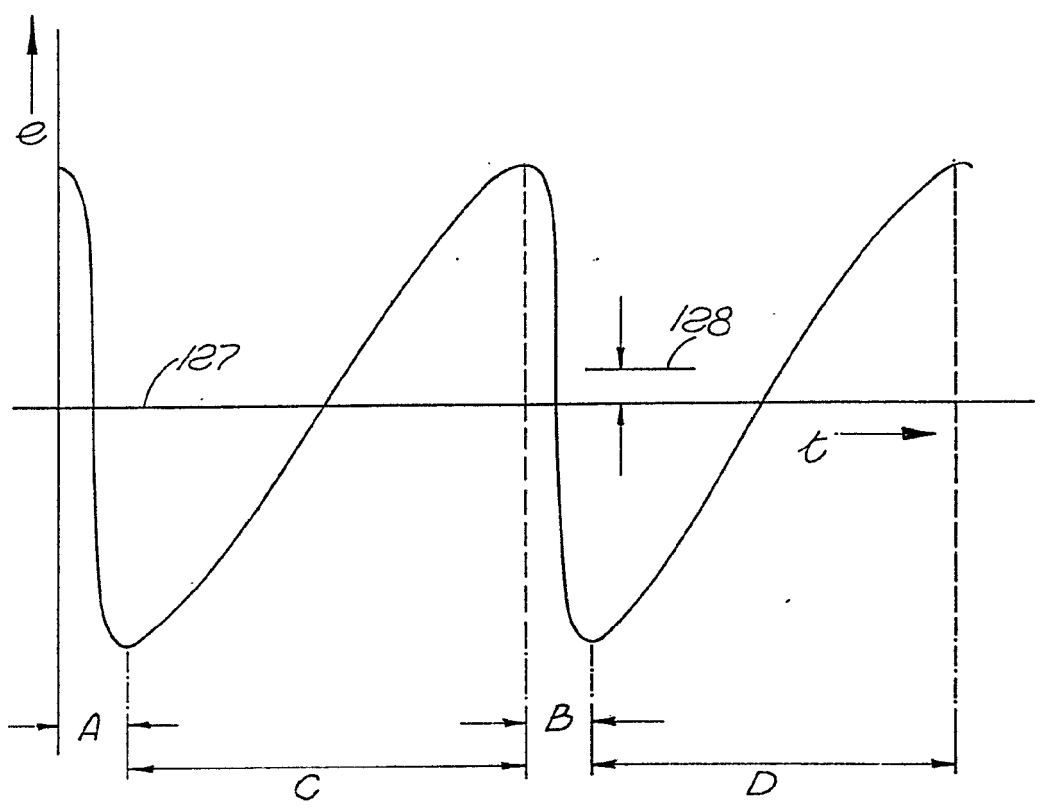


FIG. 8.



21 JUL 1970 EUGENIO BARROSO  
Secretario General

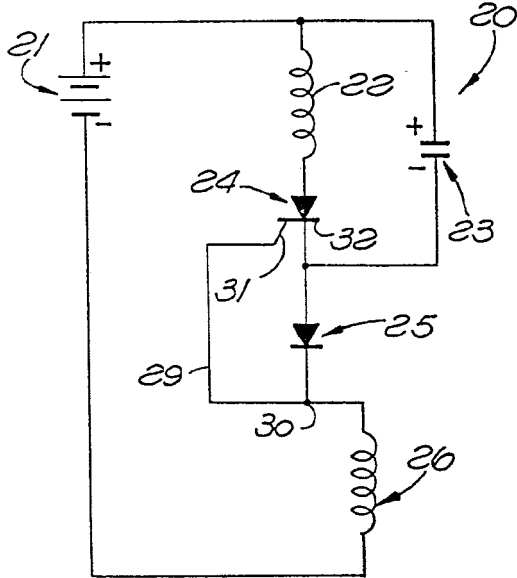


FIG. 9.

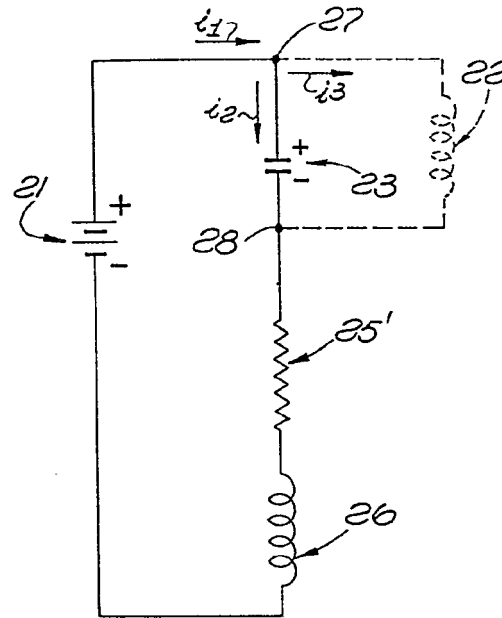


FIG. 10.

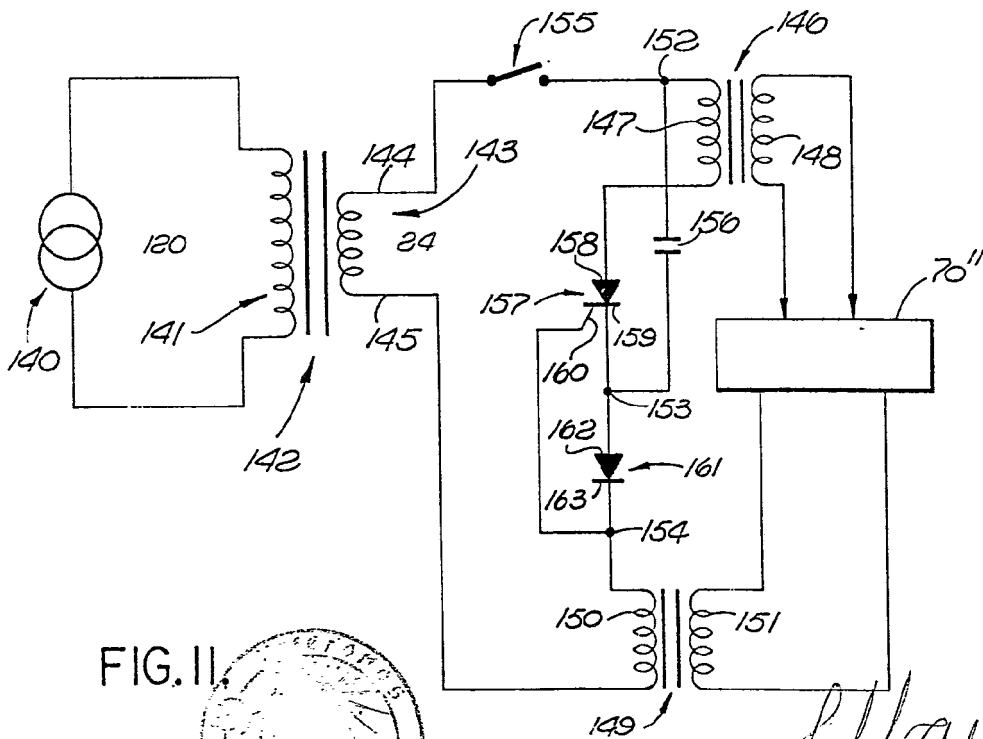


FIG. II.



27 OCT. 1976

EUSEBIO BARROSO  
Secretario General

*E. Barroso*