

442802

P.- 61.718

10.179-Spain

-4 DIC. 1975

Int. : H.O.J. 11/08 // G.O.A.R. 19/14 //  
G.O.S.D. \_\_\_\_\_

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de AMFIN CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 3001 Red Hill Avenue, Esplanade II,  
Suite 212, Costa Mesa, California 92626, Estados  
Unidos de América

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR DE  
COMBUSTION INTERNA"

17 DIC. 1976

25.11.75

**CONCEDIDA**

**POOR  
QUALITY**

### Antecedentes del Invento

Este invento se refiere a motores de combustión interna y, más en particular, a un aparato de ionización que mejora la economía de combustible y/o reduce las emulsiones nocivas de los mismos.

En los últimos años ha venido experimentando un aumento el interés público en la mejora de la economía de combustible en los motores de combustión interna, debido a los fuertes aumentos en el precio de combustible y a la escasez en el suministro de combustible. Al mismo tiempo, también ha venido experimentando aumento el interés público en la reducción de las emisiones nocivas de los motores de combustión interna, debido al constante aumento del nivel de esas emisiones en la atmósfera. La mejora de la economía de combustible y la reducción en las emisiones nocivas mediante las técnicas usuales, incluidos los lechos catalizadores, la recirculación de los gases de escape, el reajuste de la puesta a punto del motor, etc, son objetivos incompatibles. En general, la reducción de las emisiones nocivas conseguida con estas medidas se traduce en un aumento en el consumo de combustible y la mejora en la economía del combustible da por resultado un aumento de las emisiones.

Cualquier solución viable para el problema de-

berá tomar en consideración el gran número de vehículos que ya hay en circulación. Los perfeccionamientos introducidos en los motores de los nuevos vehículos a medida que avanza la tecnología producen tan solo un pequeño impacto debido a que la gran mayoría del censo total de vehículos está integrada por vehículos más antiguos que no incorporan las ventajas de la nueva tecnología. Por consiguiente, es imperativo hacer posible la puesta en práctica de soluciones al problema de la economía de combustible y de las emisiones nocivas en un programa de actualización para los vehículos que ya estén en uso.

#### Resumen del Invento

El invento supone una técnica para mejorar la economía de combustible, sin aumentar sensiblemente las emisiones nocivas del motor, o viceversa. Esta técnica puede materializarse en la práctica por medio de un equipo de actualización, así como en un equipo original proporcionado por el fabricante. Se acoplan al sistema de admisión de un motor de combustión interna impulsos de ionización eléctricos que tienen una polaridad asimétrica, un ciclo de trabajo corto y un período aproximadamente constante que es muchas veces menor que el período de la fase de combustión del motor. De preferencia, los impulsos de ionización son negativos y uni-

25.11.75

polares. Se ha comprobado que es particularmente eficaz una frecuencia de impulsos comprendida entre 10 y 50 kilociclos por segundo. Se prefiere una frecuencia de impulsos de 46 kilociclos, o un múltiplo o submúltiplo de la misma, tal como de aproximadamente 12 kilociclos por segundo.

En una realización del invento, los impulsos de ionización son acoplados al cable distribuidor de un sistema de encendido de bujías usual, lo cual da por resultado la aplicación directa de los impulsos de ionización a los cilindros a través de las bujías. Por consiguiente, los impulsos sirven para mejorar el encendido así como para ionizar los cilindros antes del encendido. Preferiblemente, el acoplamiento se efectúa ya sea a través de un dispositivo conductor de corriente unilateral, ya sea de un condensador que tiene una baja reactancia capacitiva a la frecuencia de los impulsos de ionización y una alta reactancia capacitiva a la frecuencia de encendido, para establecer una transferencia de energía eficaz de los impulsos de ionización al cable distribuidor sin cargar el sistema de encendido ni aumentar el flujo de corriente en el mismo.

En otra realización del invento, los impulsos de ionización son acoplados a gases que recirculan a través de una conducción de retorno, por ejemplo, una

5

conducción de poli (cloruro de vinilo), al sistema de admisión del motor. Los gases de recirculación cargados se combinan con la mezcla de aire y combustible procedente del carburador y fluyen con la misma a los cilindros, para ionizar los cilindros inmediatamente antes de la combustión y durante ésta.

10

En otra realización del invento se combinan el acoplamiento de los impulsos de ionización a los gases que recirculan a través de una conducción de retorno y el acoplamiento de los impulsos de ionización al cable distribuidor.

15

En otra realización del invento se emplean los impulsos de ionización como la única fuente de energía para hacer saltar la chispa en las bujías. En otras palabras, el sistema de encendido del propio motor está diseñado para proporcionar impulsos de ionización que tienen las características descritas en lo que antecede.

#### Breve Descripción de los Dibujos

20

Las características de realizaciones específicas del mejor modo previsto para llevar a la técnica el invento se han ilustrado en los dibujos, en los cuales:

25

La Fig. 1 es un diagrama esquemático, parcialmente en forma de bloques, de una parte de un motor de

25.11.75

combustión interna que representa el aparato de ionización que incorpora los principios del invento;

La Fig. 1A es una versión alternativa del aparato de ionización de la Fig. 1;

5

La Fig. 2 es una vista en corte lateral de uno de los dispositivos para acoplar impulsos de ionización eléctricos al sistema de admisión del motor de la Fig. 1;

10

La Fig. 3 es una vista en corte lateral del otro dispositivo para acoplar impulsos de ionización al sistema de admisión del motor de la Fig. 1;

La Fig. 4 es un diagrama de la forma de onda de los impulsos producidos por el excitador eléctrico de la Fig. 1;

15

La Fig. 5 es un diagrama de circuito esquemático del excitador eléctrico de la Fig. 1;

20

La Fig. 6 es un diagrama esquemático de un sistema de encendido por bujías usual de un motor de combustión interna al cual se ha acoplado una fuente de impulsos eléctricos unipolares de acuerdo con los principios del invento.

La Fig. 7 es un diagrama esquemático de una versión modificada de la disposición de la Fig. 6;

25

La Fig. 8 es un diagrama esquemático de un distribuidor y de los contactos del ruptor o platinos

usuales que funcionan de acuerdo con los principios del invento con una fuente de impulsos eléctricos unipolares como la única fuente de energía para el encendido en un motor de combustión interna de encendido por bujías;

5

La Fig. 9 es un diagrama de circuito esquemático de una realización de la fuente de impulsos unipolares de las Figs. 6 a 8;

10

Las Figs. 10A, 10B y 10C son diagramas para describir el funcionamiento de la versión de la Fig. 7; y

La Fig. 11 es un diagrama de circuito esquemático de una versión modificada de la fuente de impulsos unipolares de las Figs. 6 a 8.

15

#### Descripción Detallada de la Realización Específica

20

En la Fig. 1 se han representado una serie de componentes de un motor de combustión interna de encendido por bujías usual. El colector del cárter se ha representado por un bloque 20, la base de carburador se ha representado por un bloque 21 y la bobina de encendido del sistema de encendido se ha representado por un bloque 23. Un cable 24 de alto voltaje conecta eléctricamente la bobina de encendido 23 con una tapa 25 de distribuidor, del distribuidor del sistema de encendido. El distribuidor aloja los contactos

25

25.11.75

del ruptor, la leva, el condensador, el dedo distribuidor, y el mecanismo de avance del encendido del sistema de encendido. Cables de alto voltaje, tales como los designados por 26 y 27, conectan la tapa 25 del distribuidor a las bujías individuales de los cilindros del motor. Los contactos del ruptor se abren y se cierran en sincronismo con la rotación del motor para producir impulsos de alto voltaje que producen chispas periódicas al aproximarse los respectivos émbolos al punto muerto superior de la carrera de compresión. El dedo del distribuidor gira en sincronismo con la rotación del motor para distribuir esos impulsos a través de las piezas polares del distribuidor a las bujías individuales para los cilindros en el orden apropiado. Una tubería flexible de caucho 28 sirve como conducción de retorno para los gases que pasan a la cámara de explosión al cárter, recogidos en el colector 20 del cárter. De acuerdo con esta técnica, la cual es conocida como de ventilación forzada del cárter, la tubería flexible 28 (de poli (cloruro de vinilo)) está conectada entre el colector 20 del cárter y la base 21 del carburador de modo que los gases de escape que se pasan por los segmentos del cilindro son hechos recircular con aire a la superficie de unión entre el carburador y el colector de admisión,

donde son aspirados en los cilindros con la mezcla de aire y combustible para la combustión. En los gases de escape hechos recircular son arrastradas partículas de aceite procedentes del colector del cárter. Una válvula de poli (cloruro de vinilo) cargada por resorte, no representada, controla el caudal de la mezcla que recircula en función del vacío del motor.

Los componentes del motor considerados hasta este punto en la descripción detallada son usuales en cuanto a construcción y a funcionamiento. El invento se refiere a una técnica para ionizar la mezcla de aire y combustible en el sistema de admisión del motor de modo que se mejore la economía de combustible y/o se reduzcan las emisiones nocivas, sin perjudicar el comportamiento del motor. La realización del invento expuesta, la cual consiste en un excitador eléctrico o fuente de impulsos eléctricos representado por un bloque 30, un dispositivo 31 de acoplamiento de la energía en la conducción de retorno de poli (cloruro de vinilo), un dispositivo de acoplamiento de la energía 32 que rodea al cable 24, y un cable eléctrico 33 de unión en Y convenientemente aislado, representado esquemáticamente, está destinada específicamente para instalación como un sistema de actualización en los automóviles en uso. No obstante, los principios del invento

podrían también aplicarse en una instalación de equipo original o en nuevos automóviles, en cuyo caso, como se ha ilustrado en la Fig. 1A, el excitador 30 es la única fuente de energía para el encendido. El  
5 excitador 30 genera impulsos de ionización eléctricos periódicos que tienen una polaridad asimétrica, principalmente negativa, y un ciclo de trabajo corto, de modo que una gran cantidad de energía eléctrica es comprimida en un corto período de tiempo. Estos im-  
10 pulsos, los cuales tienen un período aproximadamente constante, a diferencia de los impulsos producidos por el sistema de encendido usual, con un período que depende de la velocidad de rotación del motor, son transmitidos a los dispositivos 31 y 32 por el cable 33.

15 El dispositivo 31 comprende un cilindro hueco 34 de material conductor eléctrico, de preferencia de aluminio, con manguitos de acoplamiento tubulares 35 y 36, preferiblemente del mismo material. Los manguitos de acoplamiento 35 y 36 se aseguran a los extremos del cilindro 34 por recalcado o por otros me-  
20 dios. El cable 33 hace contacto eléctrico con la superficie del cilindro 34 en un punto 37 (Fig. 2), el cual podría comprender una unión de soldadura u otros medios para establecer contacto eléctrico. Una capa de aislamiento 38, tal como el Teflón, rodea a la superficie ex-  
25

terior del cilindro 34. La capa 38 podría formarse arrollando cinta aislante o bien colando un material aislante alrededor del cilindro 34. Un pequeño agujero 39 en el cilindro 34 y en la capa 38 establece comunicación entre la atmósfera y el interior del cilindro 34. Para instalar el dispositivo 31, se corta la conducción de retorno de poli (cloruro de vinilo), es decir, la tubería flexible 28, y se sitúan los extremos resultantes alrededor de los manguitos de acoplamiento 35 y 36, respectivamente, y asegurados a éstos mediante abrazaderas 40 y 41 para tubería flexibles, respectivamente. Los impulsos producidos por el excitador 30 crean dentro del cilindro 34 un intenso campo pulsatorio que carga la mezcla en recirculación que pasa a través de la tubería flexible 28 en el sistema de admisión; el aire y los gases de escape resultan ionizados y los electrones libres producidos por el campo pulsatorio se unen por sí mismos a las gotitas de aceite arrastradas. La mezcla cargada fluye a los cilindros del motor donde es además ionizada por el campo pulsatorio producido por el dispositivo 32. En algunos motores se favorece el proceso de carga mediante el flujo de una pequeña cantidad de aire atmosférico a través del agujero 39. No obstante, el agujero 39 es optativo. En algunos motores se obtienen mejores

25.11.75

resultados sin el agujero 39. Como se ha ilustrado en la Fig. 1, el cilindro 34 tiene un diámetro mayor que el de la tubería flexible 28 y, por consiguiente, no limita en modo alguno el flujo de gases a través de la conducción de retorno de poli (cloruro de vinilo). Por consiguiente, la presencia del dispositivo 31 en la conducción de retorno de poli (cloruro de vinilo) no exige ajuste alguno de la válvula de poli (cloruro de vinilo). Son dimensiones típicas para el dispositivo 31 las siguientes: diámetro interior del cilindro 34, 12,7 mm; diámetro interior de la tubería flexible 28, 9,525 mm; y diámetro del agujero 39, 2,286 mm para los motores pequeños y 2,692 mm para los motores grandes.

Las descripciones hechas en la patente de Gould número 3.815.829 y en la patente de Hughes Número 3.806.029 se incorporan aquí como referencia. En otra realización del invento, en vez del dispositivo 31 podría disponerse uno de los dispositivos de generación de ondas de presión ionizadas, descritos en las patentes a las que se ha hecho referencia, en la conducción de retorno de poli (cloruro de vinilo) y ser excitado por el excitador 30, como sustituto del oscilador 52 en la primera patente y de la fuente 53 ó de un sistema de encendido del motor en la última patente. Así, la superior capacidad de ionización del

excitador 30 sirve para favorecer todavía más las ondas de presión ionizadas producidas por los dispositivos descritos en las patentes de referencia. Como se enseña en las patentes de referencia, la frecuencia de las ondas de presión generadas es preferiblemente un múltiplo de la frecuencia de los impulsos producidos por el excitador 30, a modo de ejemplo, las frecuencias podrían ser iguales a 46 kilociclos por segundo, es decir, el múltiplo podría ser uno.

El dispositivo 32 comprende una capa de material conductor eléctrico 42, de preferencia una cinta de adhesivo con respaldo de aluminio, enrollada alrededor de una longitud sustancial, por ejemplo, de 127,0 ó 152,4 mm, de cable 24 y una capa de aislamiento 43 rodeando a la capa 42. La capa 42 está conectada eléctricamente al cable 33 de modo que los impulsos producidos por el excitador 30 son acoplados capacitivamente por la capa 42 a los conductores 44 y 45 del cable 24. Los conductores 44 y 45 (Fig. 3), llevan los impulsos producidos por el excitador 30 a los cilindros a través de las bujías, creando con ello un campo pulsatorio que ioniza el interior de los cilindros individuales inmediatamente antes del encendido y durante éste.

En los motores en los que la bobina de inducción está situada en el alojamiento del distribuidor,

tal como en los de los Chevrolets del año 1.975, ha  
dado resultados satisfactorios una banda de cinta de  
aluminio situada directamente alrededor del exterior  
del secundario de la bobina y una capa de aislamiento  
situada sobre el aluminio.

5  
A fin de hacer máxima la mejora en economía  
de combustible, se ha comprobado que es deseable avan-  
zar unos seis grados en el régimen de ralenti el ajus-  
te de la puesta a punto de fábrica, dependiendo el  
10 avance exacto del ajuste del año, el modelo y la mar-  
ca del automóvil.

La polaridad, el período, la duración y la  
asimetría de los impulsos de ionización producidos por  
el excitador 30 tienen una profunda influencia sobre  
el grado de ionización y sobre la mejora del encendi-  
do. La Fig. 4 representa el voltaje que aparece en la  
15 salida del excitador 30 en una realización del invento.  
El primer impulso de cada serie, el cual tiene una pola-  
ridad negativa, es el impulso de ionización, y los res-  
20 tantes impulsos de cada serie son oscilaciones decrecien-  
tes resultantes de la oscilación transitoria del circui-  
to. Así, la parte principal de la forma de onda de vol-  
taje es de polaridad negativa, como se ha representado  
en la Fig. 4, lo cual se ha designado aquí como de "po-  
laridad principalmente negativa". Se ha comprobado que

25  
25.11.75

es particularmente eficaz un período P de impulso de ionización de aproximadamente 22 microsegundos, es decir, de una frecuencia de 46 kilociclos. También se ha comprobado que cuanto más corta sea la duración y más corto el tiempo de subida de los impulsos de ionización, tanto mayor es la ionización resultante. Preferiblemente, la duración D de los impulsos de ionización es de 6 milisegundos, o menor. En otras palabras, el ciclo de trabajo de los impulsos de ionización es del 25% o menor y el tiempo de subida de los impulsos de ionización es de 2 microsegundos o menor. El voltaje de pico de los impulsos de ionización está comprendido típicamente entre 10.000 y 36.000 voltios en circuito abierto, y la corriente de pico de los mismos está comprendida entre 1,5 y 20 amperios al producirse la descarga en el entrehierro de la bujía. La expresión "ciclo de trabajo corto", tal como aquí se usa, significa una anchura de, por ejemplo, el primer impulso de ionización, de menos de 50% del período entre dichos primeros impulsos de ionización.

Se ha observado que los impulsos producidos por el excitador 30 a una frecuencia de 46 kilociclos por segundo inducen oscilaciones de frecuencia de radio o de microonda muy superior en el aire. Concretamente, se han observado oscilaciones de corriente relativamente

intensa a una frecuencia entre 10 y 12 megaciclos por segundo en la pantalla de un osciloscopio cuando se conecta el excitador 30 a una bujía y se imprime su energía a través del espacio de separación entre electrodos de la bujía. La frecuencia de las oscilaciones en megaciclos aparece constante en la pantalla del osciloscopio durante las condiciones de variación de la carga, es decir, antes y después de la descarga entre los electrodos de la bujía. Esto indica que estas oscilaciones emanan de una fuente de energía molecular, es decir, que representan la energía liberada de las moléculas en el aire que son estimuladas a emisión de radiofrecuencia por los impulsos eléctricos producidos por el excitador 30, a diferencia de las oscilaciones generadas armónicamente, las cuales cambiarían de frecuencia al cambiar la frecuencia de los impulsos producidos por el excitador 30. Parece, por tanto, como si el excitador 30 sirviera como un transductor de radiofrecuencia, convirtiendo energía eléctrica en la gama de los kilociclos en oscilaciones de radiofrecuencia del orden de megaciclos. Además, lo expuesto en lo que antecede indica que podría diseñarse el excitador 30 para producir impulsos de ionización eficaces a una frecuencia sustancialmente superior a la de 46 kilociclos, del orden de los megaciclos, de preferencia de un múltiplo de

46 kilociclos; tales impulsos de frecuencia más alta tendrían polaridad asimétrica y serían de corta duración.

5                    Los impulsos producidos por el excitador 30  
producen además reverberaciones sónicas en los cilindros del motor, las cuales se considera que mejoran todavía más el proceso de la combustión. La conversión de energía eléctrica en energía sónica por ionización se ha descrito en la Patente de Klein Número 2.768.246,  
10                    la cual fue expedida con fecha 23 de octubre de 1.956. La nube de iones de que se trata en la misma, que tiene un volumen que cambia de acuerdo con la amplitud del voltaje de generación de la ionización, se ha comparado con un émbolo volumétrico, el cual produce movimiento del aire en correspondencia con su movimiento, es  
15                    decir, en este caso con el movimiento de la nube de iones. Se considera que la conversión de la energía eléctrica en energía sónica es también atribuible a los cambios de temperatura a través del espacio de separación entre los electrodos de la bujía originados por  
20                    los impulsos de voltaje impresos, cuyos cambios comprimen y expanden el gas en el entrehierro.

                  Aunque se ha comprobado que es particularmente eficaz una frecuencia de impulsos de 46 kilociclos, también se ha comprobado que son eficaces otras frecuencias

de impulsos. Una de tales frecuencias es la de 12 kilo-  
ciclos por segundo (es decir, un período de impulso  
de aproximadamente 88 microsegundos), la cual es apro-  
ximadamente un submúltiplo de 46 kilociclos, es decir,  
5 un submúltiplo correspondiente a dividir por 4. Desde  
el punto de vista de las reverberaciones sónicas a que  
se ha hecho referencia en el párrafo anterior, el mar-  
gen preferido de frecuencias de impulsos eléctricos se  
considera que es el comprendido entre 10 y 50 kilociclos,  
10 puesto que se considera que la energía sónica resultan-  
te en ese margen de frecuencias es la más eficaz para  
pulverizar finamente las gotitas de combustible y mez-  
clar entre sí el aire y el combustible.

El invento es particularmente eficaz cuando se  
15. acopla el excitador 30 al aire o al conductor a través  
de una superficie de aluminio o de hierro. Se considera  
que la razón de esto es que el aluminio y el hierro es-  
tán en resonancia sónica con los impulsos procedentes  
del excitador 30. Como resultado, son liberados muchos  
20 electrones libres en el aire adyacente y/o son acopla-  
dos a un conductor adyacente. Así, además de constituir  
el dispositivo 32 unos medios convenientes para acoplar  
energía eléctrica al sistema de encendido, se considera  
que su gran área superficial intensifica esa resonancia  
25 sónica y aumenta la ionización. Desde el punto de vista

de hacer máxima la ionización, se considera que es preferible una frecuencia de impulsos eléctricos de 46 kilociclos, un múltiplo de la misma, por ejemplo, de 92 kilociclos o de 12 megaciclos, o bien un submúltiplo de la misma, por ejemplo, de 12 kilociclos. Se considera que esta familia de frecuencias produce una resonancia molecular que libera energía de las moléculas en forma de electrones libres, dando por resultado iones positivos. En la conducción de poli (cloruro de vinilo) estos electrones libres se unen de por sí a las gotitas de aceite para su transmisión a los cilindros del motor, o para moverse bajo la influencia del campo pulsatorio en el dispositivo 31 para ionizar los gases que recirculan. En los cilindros del motor, los electrones libres resultantes del dispositivo 32 bajo la influencia del campo pulsatorio en los cilindros del motor ionizan de modo similar la mezcla de aire y combustible, ayudados por los electrones unidos a las gotitas de aceite procedentes de la conducción de poli (cloruro de vinilo). Se considera que el aire y el combustible son así ionizados, de modo que se favorecen las combinaciones químicas deseadas, es decir, la del dióxido de carbono y el agua, y se inhiben las combinaciones químicas no deseadas, es decir, las de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. Concretamente, se considera

25.11.75

que el oxígeno y el nitrógeno puedan ser cargados positivamente y que el combustible queda cargado negativamente. Se hace referencia a un trabajo titulado "The Influence of Ionization Processes on the Reaction Kinetics of Combustion" ("La Influencia de los Procesos de Ionización en la Cinética de la Reacción de Combustión") de Ehrhardt, Gunther y May, de la Universidad de Kaiserslautern, Alemania.

5

10

15

20

25

25.11.75

Es de hacer notar que la frecuencia de los impulsos de ionización, por ejemplo, la de 46 kilociclos, es del orden de cien veces o más superior a la frecuencia de impulsos de encendido máxima transmitida por el cable 24. El dispositivo 32 está diseñado para que tenga una pequeña reactancia capacitiva a la frecuencia de los impulsos de ionización y una gran reactancia capacitiva a la frecuencia de los impulsos de encendido. Por consiguiente, se produce una transferencia de energía eficaz de los impulsos de ionización, sin que se transfiera una energía de impulsos de encendido apreciable al excitador 30 ó al cable 33. Una característica importante del invento es el acoplamiento capacitivo de los impulsos eléctricos procedentes del excitador 30 a las bujías en un punto aguas abajo, por así decirlo, del arrollamiento secundario de la bobina de encendido. Como resultado, la energía eléctrica su-

ministrada por el sistema de encendido del equipo original es suplementada por energía eléctrica procedente del excitador 30 sin aumento de la corriente que es conducida por los contactos del ruptor y que carga la bobina de encendido. En otras palabras, se puede suministrar más energía eléctrica a las bujías para encendido, sin sobrecargar más los componentes primarios del sistema de encendido del equipo original.

Se hace referencia a la Fig. 5 para una descripción detallada del excitador eléctrico 30. Una pastilla 50 de circuito integrado, que tiene patillas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 14, está conectada para funcionar como un multivibrador estable. Concretamente, un condensador 51 está conectado entre las patillas 1 y 2 y las patillas 6, 9 y 10. Una resistencia 52 está conectada entre las patillas 1 y 2 y masa o tierra. Análogamente, un condensador 53 está conectado entre la patilla 3 y las patillas 4 y 5, y una resistencia 54 está conectada entre las patillas 4 y 5 y masa. El condensador 51 y la resistencia 52 y el condensador 53 y la resistencia 54 sirven como circuitos de sincronización de RC (resistencia y capacidad) de acoplamiento cruzado del multivibrador estable. Una resistencia 55 y un diodo Zener 56 están conectados en serie entre una fuente 57 de potencial positivo, la cual sería de ordi-

nario la batería del automóvil, y masa. Un transistor 58 tiene un colector conectado a la fuente 57, una base conectada a la unión de la resistencia 55 y el diodo Zener 56, y un emisor conectado a la pastilla 10. El diodo Zener 56 sirve para regular el voltaje de base del transistor 58 de modo que sea suministrada una polarización constante a la pastilla 50 a través del emisor del transistor 58, a pesar de las fluctuaciones en el potencial de la fuente 57. La pastilla 7 de la pastilla 50 está conectada a masa. La pastilla 8 de la pastilla 50, la cual sirve como salida del multivibrador astable, está conectada a través de una resistencia 59 a la base de un transistor 60. El emisor del transistor 60 está puesto a masa. Una resistencia 65 y el arrollamiento primario de un transformador 66 están conectados entre la fuente 57 y el colector del transistor 60. El arrollamiento secundario del transformador 66 y la resistencia 67 están conectados en serie entre la base de un transistor 68 y masa. El emisor del transistor 68 está puesto a masa. El arrollamiento primario de un transformador de salida 69, el cual tiene un núcleo saturable, está conectado entre la fuente 57 y el colector del transistor 68. Un diodo 70 está conectado entre el colector del transistor 68 y tierra, para evitar excursiones de potencial negativo apreciables

5 en el colector del transistor 68. El arrollamiento secundario del transformador de salida 69 está conectado entre un terminal de salida 71 y masa. Los arrollamientos del primario y del secundario del transformador 69 están devanados sobre el núcleo saturable, uno sobre el otro, para hacer máximo el acoplamiento entre ellos. El terminal de salida 71 es la salida del excitador 30 a la cual está conectado el cable 33.

10 En funcionamiento, el multivibrador astable, incluida la pastilla 50, oscila a una frecuencia de aproximadamente 46 kilociclos por segundo, y tiene un ciclo de trabajo tal que la patilla 8 está a un potencial positivo aproximadamente el 70% del tiempo y a potencial de tierra aproximadamente el 30% del tiempo.

15 Cuando la patilla 8 toma un potencial positivo, el transistor 60 es puesto en conducción, es decir, conduce, y el transistor 68 es puesto en conducción en virtud de una inversión de la polaridad a través del transformador 66. El transistor 60 sirve para proporcionar un alto nivel de corriente de excitación de

20 base al transistor 68, y el transformador 69 sirve para proporcionar una adaptación de impedancias entre los transistores 60 y 68. Mientras el transistor 68 está en conducción, es almacenada energía en el núcleo

25 del transformador 69. Cuando la patilla 8 toma el po-

5

10

15

tencial de masa, los transistores 60 y 68 son puestos fuera de conducción, es decir, al corte, y el flujo que fluye en el núcleo del transformador 69 desaparece, liberando con ello energía en su arrollamiento del secundario para producir un impulso de ionización de corta duración y alta potencia instantánea. Se repite este procedimiento cada vez que oscila el multivibrador astable, es decir, a 46 kilociclos. El ciclo de trabajo del multivibrador 50, el entrehierro del núcleo saturable y la relación de espiras del transformador de salida 69 están sintonizados con la capacitancia de carga y con la capacitancia entre arrollamientos del arrollamiento del secundario del transformador 69, el cual está diseñado para que sea tan pequeña como sea posible, para proporcionar impulsos de ionización con un tiempo de subida de 2 microsegundos, o menor.

Son ejemplos de valores para los componentes del excitador de la Fig. 5 los siguientes:

	Resistencia 55	- 1,2 Kiloohmios
20	Resistencia 65	- 100 Ohmios
	Resistencia 52	- 2,2 Kiloohmios
	Resistencia 54	- 2,2 Kiloohmios
	Resistencia 59	- 1,0 Kiloohmio
	Resistencia 67	- 27 Ohmios
25	Transistor 58	- 2N3904

25.11.75

	Transistor	60	- 2N3904
	Transistor	68	- HEP241
	Condensador	51	- 0,009 microfaradios
	Condensador	53	- 0,009 microfaradios
5	Diodo	56	- 1N752
	Diodo	70	- 1N4002
	Pastilla	50	- SN7400N
	Relación de Espiras del Primario al Secundario del Transformador 66		
10			- 88 : 14
	Relación de Espiras del Primario al Secundario del Transformador 69		
			- 11:1.200

En la Fig. 6, un sistema de encendido de bujías usual de un motor de combustión interna tiene un interruptor de encendido y puesta en marcha 110, una resistencia 111, un arrollamiento primario 112 ó una bobina de encendido 23, y un par de contactos de ruptor 114 conectados en serie a través de una batería 115 con un terminal negativo puesto a masa. Un condensador 116 está conectado en paralelo con los contactos 114 del ruptor. Una leva 117 es accionada a la velocidad del eje de leva para abrir y cerrar los contactos 114 en sincronismo con el funcionamiento del motor. Una conexión 118 de derivación de la puesta en marcha corto

circuítas la resistencia 111 mientras está cerrado el interruptor de la puesta en marcha. Un cable 24 distribuidor de alto voltaje está conectado desde un extremo de un arrollamiento secundario 122 de la bobina de encendido 23 a la entrada de un distribuidor 25. El distribuidor 25 acopla el cable 24 sucesivamente a las bujías, tales como la designada por 124, que hay en los cilindros del motor, en sincronismo con el funcionamiento del motor. Mientras están cerrados los contactos 114, la corriente a través del arrollamiento 112 primario aumenta gradualmente, para almacenar energía en la bobina de encendido 23. Cuando se abren los contactos 114, se interrumpe el paso de corriente en el circuito cerrado que incluye el arrollamiento primario 112 y desaparece el campo magnético en la bobina de encendido 23, induciendo con ello un gran voltaje negativo a través del arrollamiento secundario 122 para transmisión por el cable 24 a una de las bujías a través del distribuidor 25. Esta energía hace saltar la chispa en la bujía e inflama la mezcla de combustible en el cilindro. Los contactos 114 están abiertos durante un período menor que, y abarcado por, el período de conexión del distribuidor a cada bujía. Los números de referencia 23, 24 y 25 representan los mismos componentes que se han ilustrado en la Fig. 1.

25.11.75

Una fuente de impulsos 125 tiene un terminal de salida 126, el cual está acoplado capacitivamente al cable 24, como se ha representado mediante un condensador 127, a la manera descrita en lo que antecede en relación con las Figs. 1 y 3, un terminal de entrada 128 permanentemente puesto a masa y una entrada 129, la cual está conectada al terminal no puesto a masa de la batería 115. La fuente 125 desempeña la función del excitador 30 de la Fig. 1. Si se deseara, se podría emplear la fuente 125 en la realización de la Fig. 1, ó bien podría emplearse el excitador 30 en la realización de la Fig. 6. Los impulsos tienen polaridad negativa asimétrica, un corto ciclo de trabajo y un período aproximadamente constante muy inferior al período de conexión del distribuidor con cada bujía en el sistema de encendido. Por consiguiente, son generados muchos impulsos, por ejemplo, del orden de decenas o centenares, durante la fase de encendido y combustión en cada cilindro. Por ejemplo, si la frecuencia de los impulsos unipolares es de 46 kilociclos y el período de conexión del distribuidor con cada bujía es de 45° de rotación del motor, son acoplados a cada bujía aproximadamente 400 impulsos para 1.000 RPM del motor y 100 impulsos para 4.000 RPM del motor. Si la frecuencia de los impulsos unipolares es de 12 kilociclos por segundo, son acopla-

dos a cada bujía unos 100 impulsos a 1.000 RPM del motor y 25 impulsos a 4.000 RPM del motor. El condensador 127 proporciona una baja reactancia a la frecuencia de la fuente 125 y una alta reactancia a la frecuencia de funcionamiento de los contactos 114 del ructor. Por consiguiente, los impulsos generados por la fuente 125 son acoplados eficazmente al cable 24, pero la salida de la fuente 125 está aislada del sistema de encendido usual, y por consiguiente no carga apreciablemente a éste, en virtud de la alta reactancia. Un diodo 134 está conectado en serie con el terminal de salida 126 y con el acoplamiento capacitivo representado por el condensador 127. El diodo 134, el cual tiene sus polos para transmitir los impulsos de voltaje negativos desde el terminal de salida 126 al cable 24, sirve para dos funciones importantes. La primera función es la de evitar la transmisión de impulsos positivos desde el terminal de salida 126 al cable 24. Por consiguiente, los impulsos suministrados por la fuente 125 no son solamente asimétricos, sino que, además, son unipolares. En otras palabras, la transmisión de las colas de polaridad positiva de los impulsos negativos al cable 24 es bloqueada por el diodo 134. Se considera que esta eliminación de las colas de polaridad positiva aumenta la extensión de la ionización y mejora

el encendido. La segunda función es la de aislar la salida de la fuente 125 de la bobina de encendido 23; los impulsos de encendido negativos procedentes del arrollamiento 122 del secundario aplicados al cable 24 polarizan inversamente al diodo 134 e impiden con ello que la salida de la fuente 125 cargue al sistema de encendido usual. (Puesto que el diodo 134 proporciona un aislamiento eficaz, su ánodo podría ser conectado por "alambre duro" o resistivamente al cable 24, como se ha ilustrado en la Fig. 7, si se desea). Los impulsos negativos unipolares sirven para mejorar el proceso de encendido al proporcionar más energía eléctrica a las bujías y al proporcionar esta energía en ráfagas y distribuidas en toda la fase de encendido y de combustión en cada cilindro. Como resultado, existe una capacidad de nuevo salto de la chispa durante toda la fase de combustión, es decir, que si la combustión termina prematuramente, o no llega a iniciarse en absoluto, en respuesta a un sistema de encendido usual, la mezcla es vuelta a inflamar o es inflamada, según sea el caso, mediante los impulsos unipolares negativos. Los impulsos unipolares negativos sirven además para mejorar el proceso de la combustión ionizando cada cilindro durante toda la fase de combustión. Esto puede aumentar el rendimiento del motor, mejorar la economía de combus-

tible y reducir los contaminantes producidos por el motor.

Un diodo 135 conecta el arrollamiento secundario 122 con el cable 121, y hay un condensador 136 conectado a través de la entrada del distribuidor 25. La capacitancia distribuida del sistema de encendido usual entre el cable 24 y masa es típicamente del orden de 50 picofaradios. El condensador 136 es típicamente del orden de 500 picofaradios y, por consiguiente, aumenta la capacitancia multiplicándola por un factor de aproximadamente 10. El diodo 135, el cual tiene sus polos para transmitir impulsos de voltaje negativos desde la bobina de encendido 23, a lo largo del cable 24, al distribuidor 25, sirve para impedir la transmisión de impulsos de voltaje positivo al cable 24 y para aislar el arrollamiento secundario 122 de la salida a la fuente 125. Los impulsos negativos unipolares procedentes de la fuente 125 polarizan inversamente el diodo 135 e impiden con ello que el sistema de encendido usual cargue a la fuente 125. Como resultado, la fuente 125 es capaz de entregar a las bujías impulsos unipolares de voltaje sustancialmente más alto que el que es posible sin el diodo 135. La energía de los impulsos unipolares producidos por la fuente 125 es almacenada en el condensador 136 hasta que se dispara el encendido al abrirse los

25.11.75

contactos 114 del ruptor. Al saltar la chispa en las bujías, la energía almacenada en el condensador 136 descarga a través del circuito de baja impedancia a través de las bujías, ayudando con ello al proceso de encendido. En resumen, el condensador 136 almacena la energía de la fuente 125 antes del encendido, cuando no se utiliza, y luego lleva esa energía a actuar durante el encendido.

El sistema de encendido usual y la fuente 125 proporcionan juntos una redundancia del encendido. Si el único impulso de alto voltaje negativo de relativamente corta duración, por ejemplo, del orden de 6° de rotación del motor a 1.000 RPM, producido por el sistema de encendido usual al principio de la fase de combustión, no llega a hacer saltar la chispa en una bujía particular, en tal bujía será hecha saltar la chispa por uno o más de los muchos impulsos negativos unipolares generados por la fuente 125 durante toda la fase de combustión. Por consiguiente, debido a esta redundancia se puede cambiar la relación de aire a combustible y/o la puesta a punto del motor, para reducir las emisiones o mejorar el consumo de combustible, sin peligro de fallos en el encendido. Suponiendo que el voltaje de pico producido por el sistema de encendido usual sea más alto que el voltaje de pico de los impulsos unipolares gene-

rados por la fuente 125, el diodo 134 sirve para aislar la salida de la fuente 125 de la bobina de encendido 23, y el diodo 135 sirve para aislar el sistema de encendido usual de la salida de la fuente 125. Cualesquiera impulsos unipolares generados por la fuente 125 mientras el sistema de encendido usual está produciendo su impulso de alto voltaje no son acoplados al cable 24, puesto que el diodo 134 está polarizado inversamente; pero esto no hace disminuir la eficacia de los impulsos unipolares generados por la fuente 125, los cuales son después acoplados a la bujía a través del cable 24 durante el resto del período de conexión del distribuidor. El uso descrito en los diodos 134 y 135 para aislamiento mutuo favorece el aprovechamiento de las ventajas derivadas del acoplamiento capacitivo de la fuente de impulsos al cable 24, descrito en lo que antecede en relación con las Figs. 1 a 4. Además del aislamiento mutuo proporcionado por los diodos 134 y 135, éstos impiden también la transmisión de impulsos de voltaje positivos a las bujías, lo cual proporciona más energía eléctrica útil para mejorar el encendido y la combustión.

En la Fig. 7, en la cual los componentes que son iguales a los de la Fig. 6 llevan los mismos números de referencia que en ésta, el terminal de entrada 128 de la fuente 125 está conectado entre el arrollamiento pri-

mario 112 y los contactos 114 del ruptor, en vez de estar permanentemente puesto a masa, para proporcionar una masa intermitente cuando se cierran los contactos 114. En vez de estar acoplado capacitivamente al cable 24, el terminal de salida 126 de la fuente 125 está acoplado resistivamente al mismo, es decir, que el conductor terminal de cátodo del diodo 134 está conectado al terminal 126 y el conductor terminal de ánodo del diodo 134 está conectado al conductor del cable 24 en el terminal conductor de ánodo del diodo 135. La fuente 125 produce impulsos negativos unipolares cuando están abiertos los contactos 114 del ruptor, y no produce impulso alguno cuando están cerrados los contactos 114. Como resultado, se evita el salto prematuro de la chispa en las bujías, producido por los impulsos negativos unipolares generados por la fuente 125, puesto que tales impulsos no son aplicados a una bujía hasta que no están abiertos los contactos 114, cuya apertura señala el momento deseado del encendido. En contraposición, cuando la fuente 125 genera continuamente impulsos negativos unipolares, estos impulsos son impresos a través de un entrehierro de bujía tan pronto como se establece la conexión del distribuidor con la misma, la cual es normalmente anterior a la apertura de los contactos del ruptor; por consiguiente, los impulsos negativos uni-

polares pueden hacer saltar la chispa prematuramente en las bujías y alterar con ello la correcta puesta a punto del motor.

5 En las Figs. 10A, 10B y 10C se ha descrito el funcionamiento de la realización representada en la Fig. 7. En la Fig. 10A, se ha ilustrado el estado de los contactos del ruptor en función del tiempo. X designa el período de dos rotaciones del motor, de un motor de cuatro tiempos de ocho cilindros. Los impulsos representan los períodos de tiempo en los cuales están abiertos los contactos del ruptor, y los intervalos entre impulsos representan los períodos de tiempo en los cuales están cerrados los contactos. Por consiguiente,  $Y_1$  designa el tiempo de un ciclo de los contactos del ruptor. En la 10 Fig. 10B, se ha ilustrado el voltaje de la fuente 125 en función del tiempo.  $Y_1$  designa el período de un ciclo de los contactos del ruptor,  $Y_3$  designa el período en el cual están abiertos los contactos e  $Y_2$  designa el período durante el cual están cerrados los contactos. Como se ha ilustrado en la Fig. 10B, son generados impulsos negativos unipolares por la fuente 125 durante el período  $Y_3$ , y no son generados tales impulsos durante el período  $Y_2$ . Por Z se ha designado el período entre impulsos negativos unipolares sucesivos generados en el 15 período  $Y_3$ . Para los fines de la ilustración se ha exage-

20

25

5

10

rado mucho la anchura de los impulsos negativos unipolares. En la Fig. 10C se ha ilustrado el voltaje del arrollamiento secundario de la bobina de encendido del sistema de encendido usual en función del tiempo. Poco después de que se cierran los contactos del ruptor se produce un impulso de muy alto voltaje negativo de salto de chispa y subsiguientemente se produce un impulso de voltaje mucho más bajo. La transmisión de cualesquiera impulsos o colas de impulsos de voltaje subsiguientes de polaridad positiva, representadas por las partes en línea de trazos de la forma de onda, es bloqueada por el diodo 135.

15

20

25

En la Fig. 8, en la cual los componentes que son iguales a los de las Figs. 6 y 7 llevan los mismos números de referencia que en éstas, la fuente 125 proporciona toda la energía eléctrica para el encendido. Como en la realización de la Fig. 7, el terminal de entrada 128 está conectado, a través de los contactos 114 del ruptor, a masa, el terminal de entrada 129 está conectado al terminal no puesto a masa de la batería 115 y el terminal de salida 126 está conectado por el diodo 135 a las bujías 124 en los cilindros. La función de distribución de los impulsos negativos unipolares de la salida de la fuente 125 a las bujías es efectuada mediante rectificadores controlados de silicio 140. Los

25.11.75

rectificadores 140 tienen sus polos para transmitir impulsos negativos desde el terminal de salida 126 a las bujías 124. En otras palabras, los cátodos de los rectificadores 140 están conectados al ánodo del diodo 135 y los ánodos de los rectificadores 140 están conectados a los electrodos centrales de las bujías 124. Los terminales de control de los rectificadores 140 están conectados a las piezas polares individuales del distribuidor 25 y el dedo del distribuidor 25 está conectado a masa. Así, cuando el dedo del distribuidor 25 hace contacto con la pieza polar para una bujía particular, el terminal de control del correspondiente rectificador 140 es puesto a tierra y tal rectificador 140 transmite impulsos negativos unipolares desde la salida de la fuente 125 a esa bujía. Los contactos 114 del ruptor y el distribuidor 25 están envasados en una sola unidad, que es un elemento que forma parte de las existencias de almacén. Debe hacerse notar que en esta realización los contactos 114 y el distribuidor 25 realizan una función de control y no conducen grandes corrientes. Por consiguiente, se eliminan en esta realización las limitaciones normalmente impuestas por los contactos del ruptor y por el distribuidor en la potencia de la energía eléctrica que puede ser acoplada a las bujías en el proceso de encendido. La única limitación en cuan-

to a la energía entregada a las bujías es la del valor nominal de los propios componentes electrónicos.

5 Se hace referencia a la Fig. 9 para una descripción detallada de una realización de la fuente 125. Una carga de resistencia 160 está conectada entre el terminal de entrada 129 y el colector de un transistor 161 que tiene un emisor puesto a masa. Un diodo 162 y una resistencia 165 de limitación de la corriente están conectados en serie entre el terminal de entrada 128 y la base del transistor 161, y una resistencia 163 está conectada entre el emisor del transistor 161 y masa. El colector del transistor 161 está conectado a la base de un transistor 164 que tiene un emisor puesto a masa. Una resistencia 175 y una resistencia 176 están conectadas en serie entre el terminal de entrada 129 y masa. Un transformador 178, con un núcleo saturable, tiene arrollamientos 179, 180 y 181. El arrollamiento 179 y una resistencia 182 están conectados en serie entre la unión de las resistencias 175 y 176 y la base de un transistor 183. Una resistencia 189 acopla la base del transistor 183 a masa. El arrollamiento 180 está conectado entre la fuente 177 y el colector del transistor 183. El emisor del transistor 183 está puesto a masa. El arrollamiento 181 está

25  
25.11.75

conectado entre el terminal de salida 126 y el colector del transistor 183. Los diodos 185 y 186 están conectados entre masa y la base y el colector del transistor 183, respectivamente, para impedir excursiones de potencial negativo apreciables en esos terminales. Un diodo 187 está conectado entre tierra y la unión de las resistencias 175 y 176. El colector del transistor 164 está conectado al emisor del transistor 183. Un condensador 188 entre el terminal 129 y tierra proporciona un cortocircuito a la frecuencia de funcionamiento de la fuente 125. Esto impide que el cable de la batería establezca una condición resonante en el circuito.

En funcionamiento, cuando están cerrados los contactos del raptor, el transistor 161 es puesto fuera de conducción por el potencial casi de tierra aplicado a su emisor, y el transistor 164 es hecho conductor por el gran potencial aplicado a su emisor a través de la resistencia 160. Como resultado, el transistor 183 es puesto fuera de conducción por el potencial casi de masa aplicado a su emisor a través del circuito de colector e emisor del transistor 164. En este estado de los transistores 161, 164 y 183, no son generados impulsos en el terminal de salida 126.

Cuando se abren los contactos del raptor se hace conductor el transistor 161 mediante el potencial

25.11.75

positivo aplicado a través del diodo 162 a su emisor y es puesto fuera de conducción el transistor 164 por el potencial casi de masa aplicado a su emisor a través del circuito de colector a emisor del transistor 161. Como resultado, el emisor del transistor 183 queda libre para adoptar un potencial positivo según lo determinen los componentes del circuito pasivos. Las resistencias 175 y 176 sirven como un divisor de voltaje que presenta una polarización directa a la base del transistor 183 para hacerlo conductor. Así, empieza a circular corriente a través del arrollamiento 180 y es inducido un voltaje a través del arrollamiento 180. Este voltaje es acoplado al arrollamiento 179 con una inversión de la polaridad, aumentándose con ello todavía más la polarización directa en la base del transistor 183, lo cual hace, a su vez, que circule más corriente a través del arrollamiento 180. En otras palabras, los arrollamientos 180 y 179 proporcionan un circuito de realimentación positiva desde el colector a la base del transistor 183 hasta que se satura el núcleo del transformador 178. Durante este tiempo se almacena energía en el núcleo del transformador 178. Cuando se satura el núcleo del transformador 178, termina la realimentación positiva del arrollamiento 180 al arrollamiento 179 y es inducido un voltaje en el arrollamiento 179, de

una polaridad tal que aplica una polaridad inversa a la base del transistor 183. Así, el transistor 183 es puesto fuera de conducción y desaparece el flujo que fluye por el núcleo del transformador 178, liberando con ello energía en el arrollamiento 181 para producir un voltaje que tiene una forma de onda de impulso similar a la representada en la Fig. 4. El diodo 134 transmite los impulsos de polaridad negativa y bloquea las colas de polaridad positiva.

5

10

La selección del material del núcleo, el entrehierro del núcleo y el número de espiras del arrollamiento 180 del transformador 178 determinan el período de los impulsos en el terminal de salida 126. El entrehierro del núcleo y la relación de espiras de los arrollamientos 180 y 181 están además sintonizados con la capacitancia de carga y con la capacitancia entre arrollamientos, la cual está diseñada para que sea tan pequeña como sea posible, para producir impulsos que tienen, preferiblemente, un tiempo de subida de 2 microsegundos o menor.

15

20

Como ejemplos de valores de los componentes y de tipos para una realización de la fuente 125, la cual produce impulsos que tienen un período  $Z$  de aproximadamente 22 microsegundos, una anchura de impulso de 5 microsegundos, un voltaje de pico de 12 kilovol-

25

25.11.75

tios y una corriente de pico de 150 miliamperios, están los siguientes:

	Resistencia	160	- 270 Ohmios
	Resistencia	163	- 3,9 Kilohmios
5	Resistencia	165	- 1,2 Kilohmios
	Resistencia	175	- 1,2 Kilohmios
	Resistencia	176	- 180 Ohmios
	Resistencia	182	- 0,5 Ohmios
	Resistencia	189	- 180 Ohmios
10	Transistor	161	- 2N3904
	Transistor	164	- 2N6292
	Transistor	183	- 2N5039
	Diodos	134, 135	- Eire Technical Products of Canada 35 Kv; 0,25 ma
15	Diodos	162, 185, 186, 187	- 1N4002, 1N4002, 1N4935, 1N4002
	Condensador	188	- 300 Microfaraños, 15 voltios
20	Relación de Espiras de los arrollamientos	179, 180, 181	- 2:11:1.200

En otra realización de la fuente 125, la cual produce impulsos que tienen un período  $Z$  de aproximadamente 88 microsegundos, una anchura de impulso de 10 mi-

25

25.11.75

- 41 -

crosegundos, un voltaje de pico de 23 kilovoltios y una corriente de pico de 300 miliamperios, los valores de los componentes y los tipos son los mismos que en la primera realización, excepto para el transformador 78, el cual es un transformador de retorno de televisión modificado. Un arrollamiento de transformador del tipo General Electric ES77X98 fue modificado de modo que el arrollamiento 79 tenía 2 espiras, el arrollamiento 80 tenía 12 espiras y el arrollamiento 81 tenía 1.600 espiras, y se emplearon dos piezas de núcleo de forma de U Allen Bradley U-1640 S 011A con extremos separados por piezas de inserción de papel para formar entrehierros estrechos de 0,102 mm en cada extremo.

En la Fig. 11 se ilustra una versión modificada de la fuente 125, en la cual los componentes que son iguales a los de la Fig. 9 llevan los mismos números de referencia que en ésta. Sustituyendo a los transistores 161, 164 y 183, en la realización de la Fig. 9 están los transistores 192 y 193, los cuales están conectados en una configuración de Darlington modificada. La base del transistor 192 está conectada a la unión de las resistencias 182 y 189. El emisor del transistor 192 está conectado a la base del transistor 193 y, a través de una resistencia 194, a tierra. Los colectores de los

transistores 192 y 193 están conectados juntos a través de una parte del arrollamiento 180, es decir, el colector del transistor 193 está conectado a una toma en un extremo del arrollamiento 180 y el colector del transistor 192 está conectado a una toma intermedia 195 del arrollamiento 180, a un potencial varios voltios más alto que el de la toma extrema a la cual está conectado el colector del transistor 193. El terminal de entrada 128 está conectado por un diodo 196 a la unión de las resistencias 182 y 189.

En funcionamiento, cuando se cierran los contactos del ruptor, el terminal de entrada 128 es puesto a masa, el diodo 196 es polarizado directamente y la base del transistor 192 es fijada a un potencial casi de masa que mantiene a los transistores 192 y 193 en estado de fuera de conducción. En este estado no son generados impulsos en el terminal de salida 126. Cuando se abren los contactos del ruptor, la unión de las resistencias 182 y 189 queda libre para adoptar un potencial más positivo y los transistores 192 y 193 son hechos con ello conductores. Al aumentar la corriente en el arrollamiento 180, se satura el transistor 193, pero la toma intermedia 195 está situada de tal modo que el potencial en el colector del transistor 192 es lo suficientemente alto como para mantener al transis-

tor 192 en la región activa, es decir, no saturada, de funcionamiento en todo momento mientras es conductor. Preferiblemente, la toma 195 está tan próxima a la toma extrema del arrollamiento 180, a la cual está conectado el colector del transistor 193, como sea posible para asegurar el funcionamiento del transistor 192 en la región activa; si la toma intermedia 195 está demasiado próxima al terminal de entrada 129, la disipación de energía en el transistor 192 se hace excesivamente grande. Son generados impulsos del mismo modo que se ha descrito en relación con la Fig. 9, es decir, es almacenada energía en el núcleo del transformador 178 hasta que éste se satura, en cuyo momento son puestos fuera de conducción rápidamente los transistores 192 y 193, liberando con ello energía desde el núcleo del transformador 178 al arrollamiento 181.

La disposición de Darlington modificada descrita permite que ambos transistores 192 y 193 funcionen en condiciones óptimas. Por el contrario, si se emplease una disposición de Darlington usual, es decir, si los colectores de los transistores 192 y 193 estuviesen al mismo potencial, los transistores 192 y 193 se saturarían ambos; ello daría por resultado una caída de voltaje de saturación de colector a emisor relativa-

mente alta a través del transistor 193, lo cual, con la alta corriente de saturación, representaría una gran pérdida de potencia. Puesto que el transistor 192 está funcionando en su región activa, sin embargo, la caída de voltaje de saturación de colector a emisor a través del transistor 193 es relativamente baja, es decir, esencialmente la caída de voltaje de saturación de colector a emisor del transistor 193 exclusivamente, sin la influencia del transistor 192. Por consiguiente, se disipa menos energía en la configuración de los transistores 192 y 193 que en una configuración de Darlington verdadera. No obstante, los transistores 192 y 193 proporcionan la multiplicación beta de una disposición de Darlington, de modo que hay disponible corriente suficiente para excitar el transistor 193.

La versión de la Fig. 11 requiere menos componentes de circuito que la versión de la Fig. 9 y funcionará en un margen más amplio de voltajes de suministro, es decir, de voltajes de batería, lo cual tiene valor cuando se pone en marcha el motor en tiempo frío. En una realización que produce impulsos que tienen un período de aproximadamente 88 microsegundos, los valores de los componentes eran los siguientes:

25

25.11.75

	Resistencia	175	- 1 kilohmio
	Resistencia	176	- 180 Ohmios
	Resistencia	182	- 3,3 kilohmios
	Resistencia	189	- 4,7 Kilohmios
5	Resistencia	194	- 180 Ohmios
	Transistor	192	- 2N6292
	Transistor	193	- 2N5039
	Diodos	185, 186,	- 1N4002, 1N4935
		196	- 1N4002,
10	Condensador	188	- 300 microfaradios, 15 voltios.

Espiras de los arrolla

mientos 179, 180, 181 - 3:12:1.500

Toma 195 - 2 espiras desde abajo

15 En líneas generales, el presente invento abarca el descubrimiento de que la aplicación de impulsos de ionización eléctricos que tienen características des-  
critas a un conductor eléctrico o a un aislador eléc-  
trico producen una ionización sustancial del medio en  
20 el cual está situado el material. Entre otras aplica-  
ciones, hemos descubierto que estos impulsos de ioniza-  
ción pueden ser utilizados para la ionización del sis-  
tema de admisión de un motor de combustión interna, pa-  
ra mejorar la economía de combustible y/o reducir las  
25 emisiones nocivas del motor y especialmente para mejorar

25.11.75

el encendido. (El sistema de admisión se extiende desde el punto por el que entra el aire en el motor hasta los cilindros e incluidos éstos). El invento tiene otras muchas aplicaciones fuera del campo de los motores de combustión interna, incluidos otros tipos de procesos de combustión.

Las realizaciones descritas del invento se consideran únicamente como preferidas e ilustrativas del concepto del invento; el alcance del invento no ha de considerarse limitado a tales realizaciones. Los expertos en la técnica pueden idear otras diversas y numerosas disposiciones sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance de este invento. Por ejemplo, el dispositivo 31 de acoplamiento de energía podría ser dispuesto en la conducción de retorno de un sistema de recirculación de gases de escape, o bien podría emplearse el dispositivo 32 en un sistema de encendido por descarga capacitiva. Con una adaptación apropiada, podría llevarse a la práctica el invento en un motor rotativo, de émbolo flotante o diesel, o bien en un motor de inyección de combustible. El dispositivo 31 ó el dispositivo 32 podrían usarse exclusivamente para ionizar el sistema de admisión, o bien podría usarse el dispositivo 31 con las versiones de las Fig. 6 a 8. Además, podrían conectarse dos excita-

dores separados, del mismo tipo que el excitador 30, a los dispositivos 31 y 32, respectivamente, para aumentar la potencia eléctrica aplicada.

5 Aunque es usualmente preferible acoplar los impulsos de ionización al sistema de encendido antes del distribuidor como se ha descrito, de modo que los impulsos de ionización sean aplicados únicamente al cilindro del motor en el que está saltando la chispa, podrían aplicarse los impulsos de ionización a todos los cilindros del motor por acoplamiento al sistema de encendido después del distribuidor.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 20 de Noviembre de 1974, bajo el Nº 525.575, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

#### REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de

25.11.75

Patente de Invención, en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5  
10  
15  
20  
25

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un motor de combustión interna que tiene una o más cámaras de combustión en las cuales tiene lugar la combustión en una fase de combustión periódica, un sistema de admisión a través del cual pasa aire desde la atmósfera a las cámaras, y medios para mezclar el aire que pasa a las cámaras con combustible, cuyos perfeccionamientos comprenden: una fuente de impulsos de ionización eléctricos periódicos, teniendo los impulsos de ionización polaridad asimétrica, un ciclo de trabajo corto y un período aproximadamente constante mucho menor que el período de la fase de combustión; y medios para acoplar los impulsos de ionización al aire en el sistema de admisión para ionizar la mezcla de aire y combustible antes de la combustión.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales los impulsos de ionización son de polaridad principalmente negativa.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales los impulsos de ionización son unipolares y de polaridad negativa.

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales el período de los impul-



colector del cárter en el cual son recogidos los gases que pasan de las cámaras de combustión al cárter, un carburador en el cual se mezclan el aire y el combustible, y un colector de admisión que tiene una cara de unión con el carburador y que transmite la mezcla de aire y combustible desde el carburador a las cámaras, y la conducción de retorno es una conducción de retorno de ventilación del cárter imperativa conectada entre el colector del cárter y un punto cerca de la cara de unión entre el carburador y el colector de admisión.

10a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 9a, según los cuales el conducto comprende un cilindro hueco con una sección transversal mayor que la de la conducción de retorno.

11a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 10a, según los cuales un aislamiento eléctrico cubre el exterior del cilindro.

12a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 8a, según los cuales el conducto incluye medios para generar ondas de presión en respuesta al flujo de los gases.

13a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 12a, según los cuales la frecuencia de las ondas de presión y la frecuencia de los impulsos de

ionización están asociadas por ser una múltiplo de la otra.

5 14ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la frecuencia de los impulsos de ionización está comprendida en el margen comprendido entre 10 y 50 kc/s.

10 15ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la frecuencia de los impulsos de ionización es de 46 kc/s, o un múltiplo o un submúltiplo de la misma.

15 16ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 1ª u 8ª, según los cuales el motor tiene un sistema de encendido que incluye bujías individuales para las cámara, medios para generar impulsos productores de chispas periódicos de alto voltaje en sincronismo con la rotación del motor, un distribuidor para distribuir los impulsos productores de chispas a las bujías individuales en una secuencia prede-  
20 terminada y medios que conectan los medios de generación de impulsos al distribuidor a fin de transmitir los impulsos productores de chispas a las bujías, acoplado los medios de acoplamiento los impulsos de ionización desde la fuente al sistema de encendido para transmisión a las bujías para ayudar al encendido.

25 17ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la  
25.11.75 - 52 -

reivindicación 16ª, según los cuales los medios de acoplamiento acoplan los impulsos de ionización al sistema de encendido antes del distribuidor.

5 18ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 16ª, según los cuales los medios de acoplamiento acoplan los impulsos de ionización a los medios de conexión.

10 19ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 16ª, que comprenden adicionalmente primeros medios para aislar la fuente de los medios de generación.

15 20ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 19ª, según los cuales los primeros medios de aislamiento y acoplamiento comprenden un condensador conectado desde la fuente a los medios de conexión, teniendo el condensador una pequeña reactancia a la frecuencia de los impulsos procedentes de la fuente y una gran reactancia a la frecuencia de los medios de generación.

20 21ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 20ª, según los cuales los medios de conexión comprenden un cable entre los medios de generación y el distribuidor, y el condensador comprende una hoja conductora eléctrica enrollada alrededor de una parte del cable y aislada del mismo.

25

25.11.75

22ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 19ª, según los cuales los impulsos procedentes de la fuente y los medios de generación tienen la misma polaridad y los primeros medios de aislamiento y acoplamiento comprenden un dispositivo conductor de la corriente unilateral conectado desde la fuente a los medios de conexión y provisto de polos para transmitir los impulsos desde la fuente.

23ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 16ª o 19ª, que comprenden adicionalmente segundos medios para aislar los medios de generación de la fuente.

24ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 23ª, según los cuales los impulsos procedentes de la fuente y los medios de generación tienen la misma polaridad, y los medios de aislamiento comprenden un dispositivo conductor de la corriente unilateral conectado desde los medios de generación a los medios de conexión y provisto de polos para transmitir los impulsos productores de chispas desde los medios de generación.

25ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 16ª, 19ª o 23ª, que comprenden adicionalmente un condensador conectado a través de la entrada del distribuidor.

5

26ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 16ª, 19ª o 23ª, según los cuales los medios de acoplamiento suministran intermitentemente impulsos de ionización desde la fuente a la entrada del distribuidor durante un período menor que el período de conexión del distribuidor con cada bujía.

10

15

27ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 26ª, según los cuales el sistema de encendido comprende adicionalmente un par de contactos de ruptor y una leva que pone alternativamente los contactos del ruptor en un estado abierto y en un estado cerrado en respuesta a la rotación del motor, siendo suministrados los impulsos desde la fuente por los medios de acoplamiento a la entrada del distribuidor durante un estado de los contactos del ruptor.

20

25

25.11.75

28ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales cada una de las una o más cámaras de combustión tiene una bujía y los impulsos de ionización procedentes de la fuente contienen energía suficiente entre sí mismos y por sí mismos como para hacer que salte la chispa en las bujías, acoplando los medios de acoplamiento los impulsos de ionización a las bujías para encendido en las cámaras de combustión.

29a.- Perfeccionamientos introducidos en  
un motor de combustión interna.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan  
y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cincuenta y seis ho-  
jas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 4 DIC. 1975

P.A.

10  
ALBERTO DE HIZORU  
por poder  
*Alberto de Hizorú*

25.11.75  
IAG/

Fig. 1

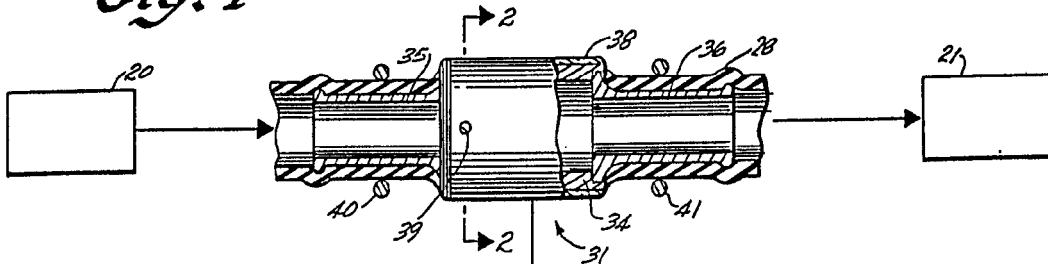
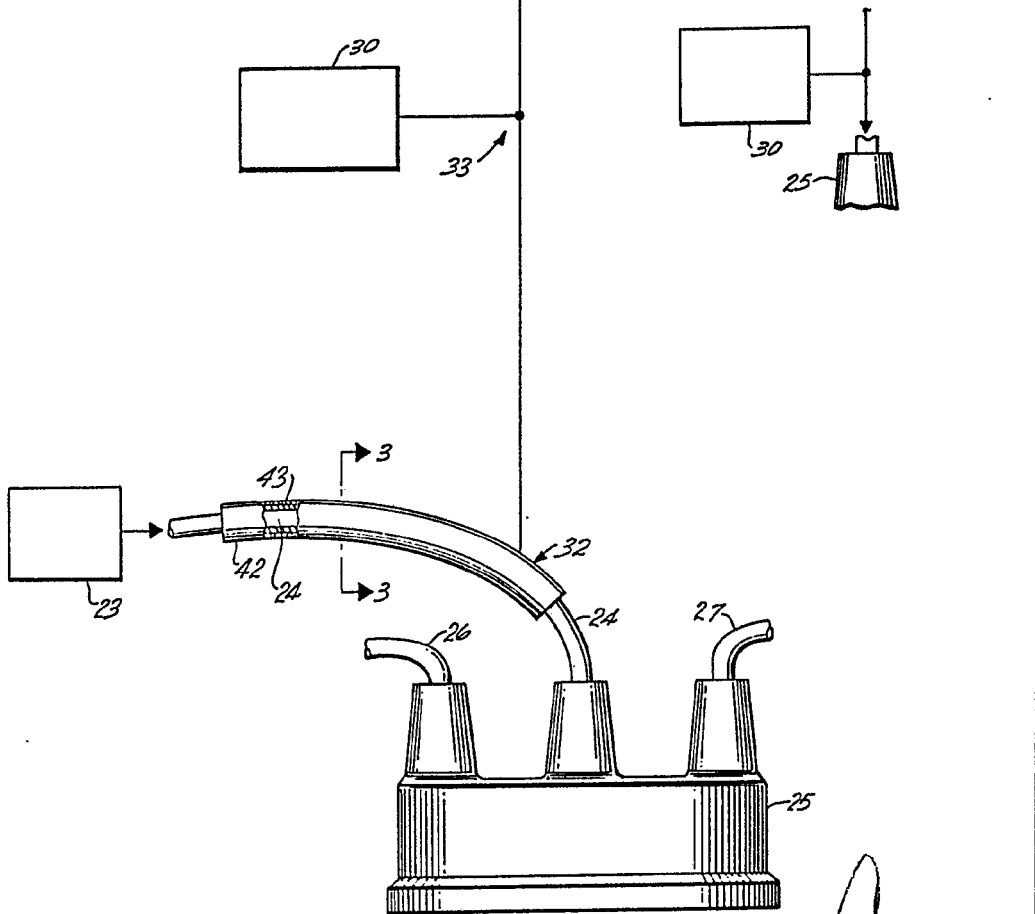
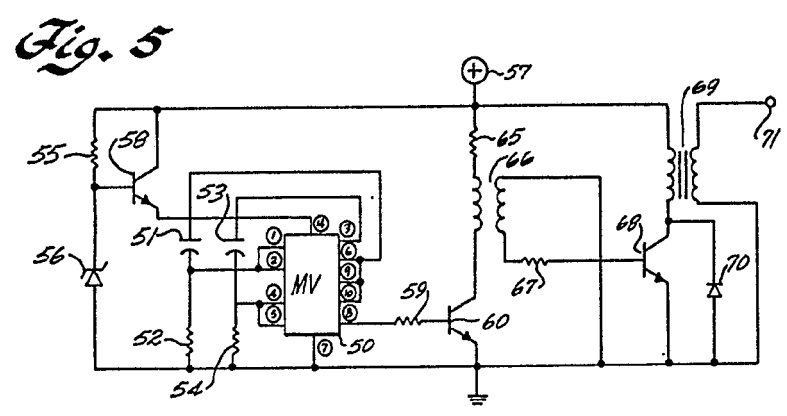
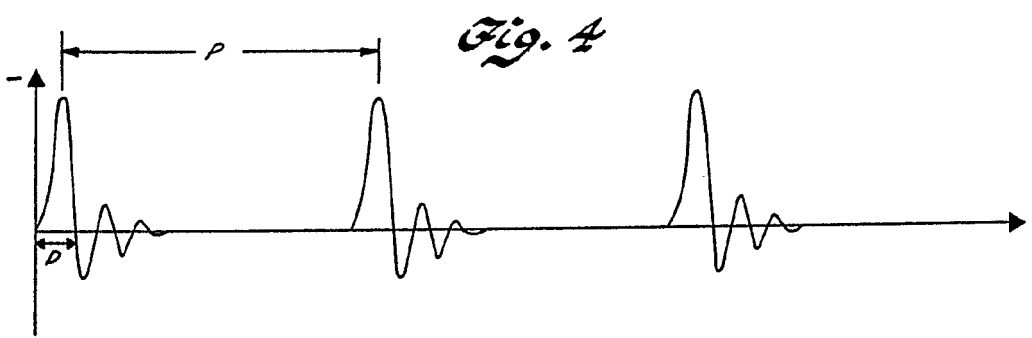
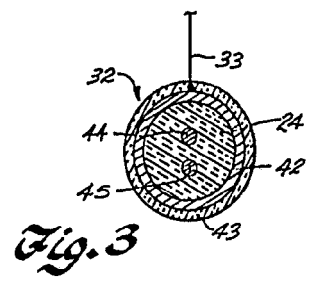
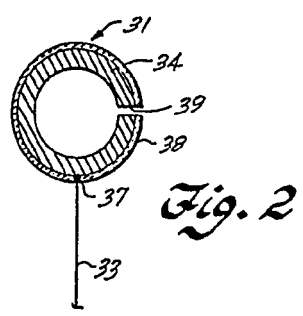
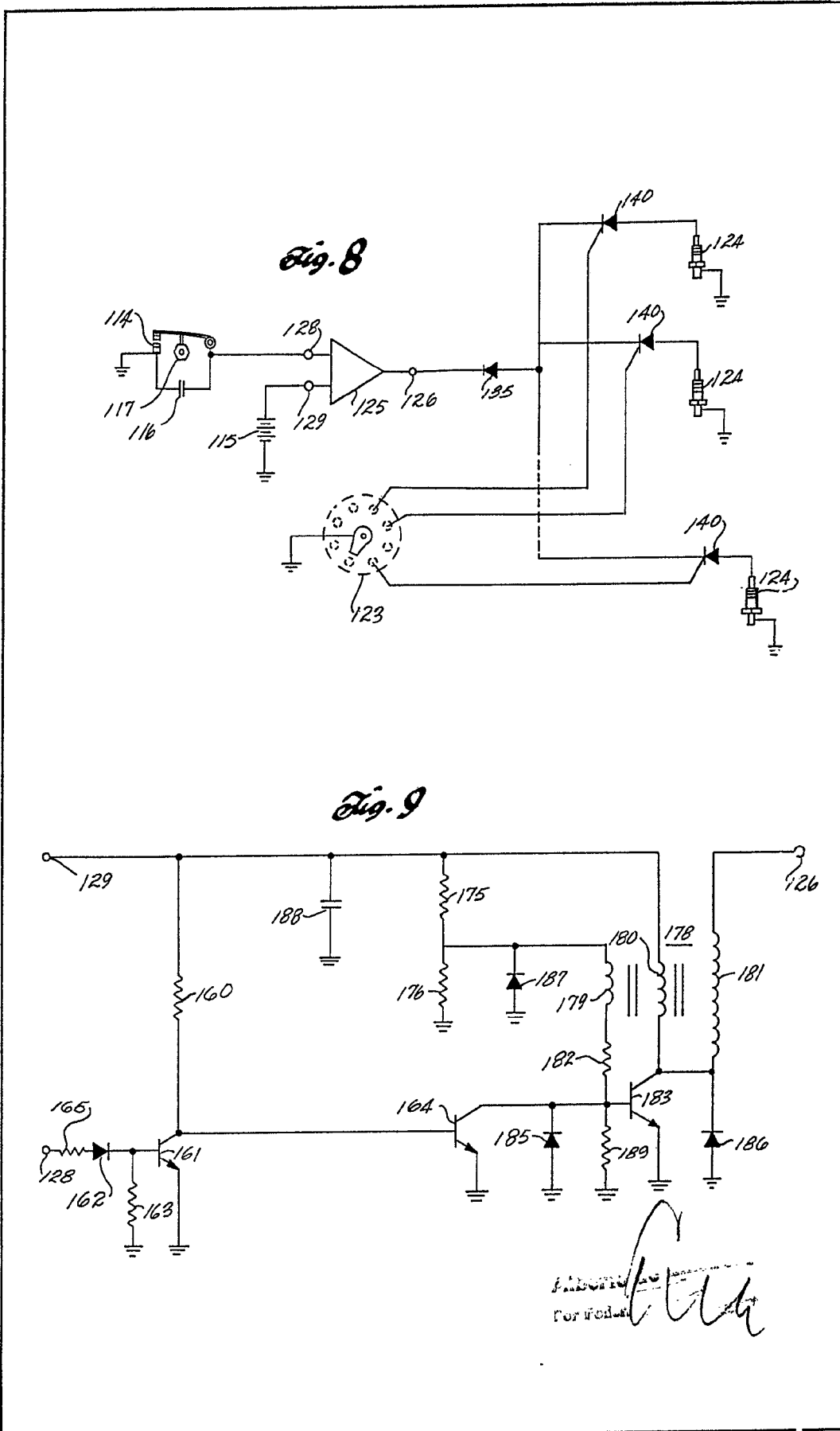


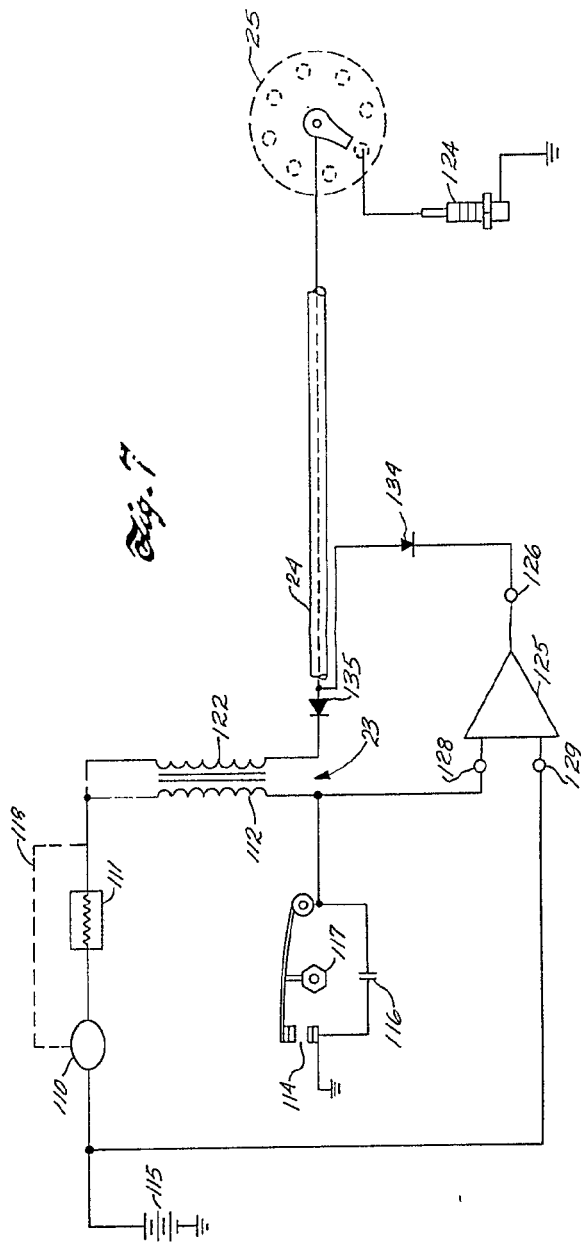
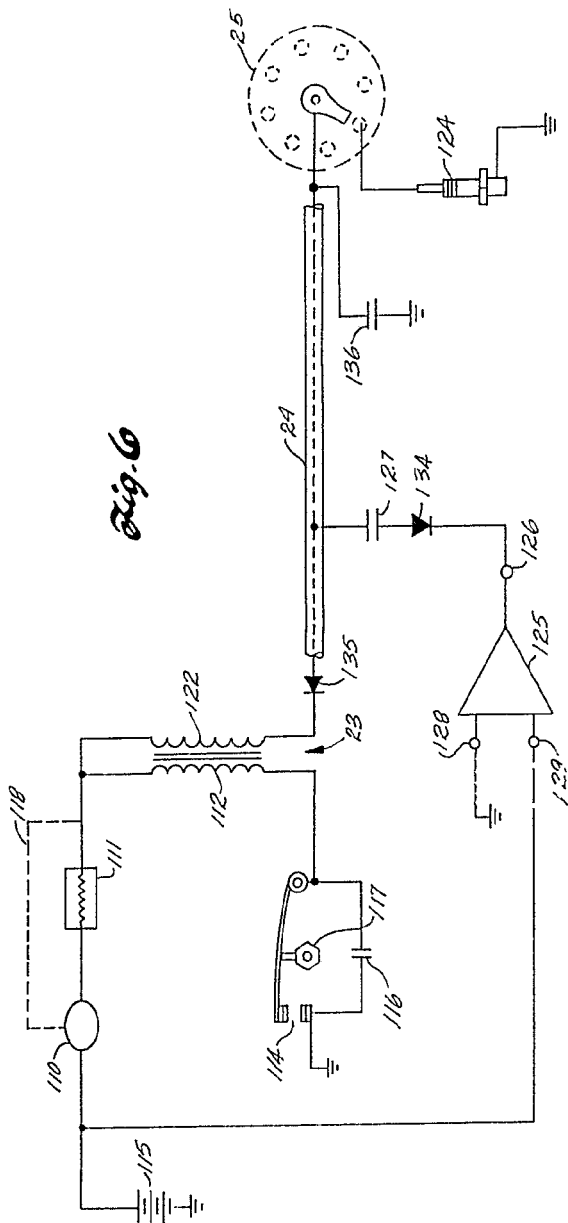
Fig. 1A





Albert G. Edwards  
For Patent





Allyn S. Smith  
for Patent

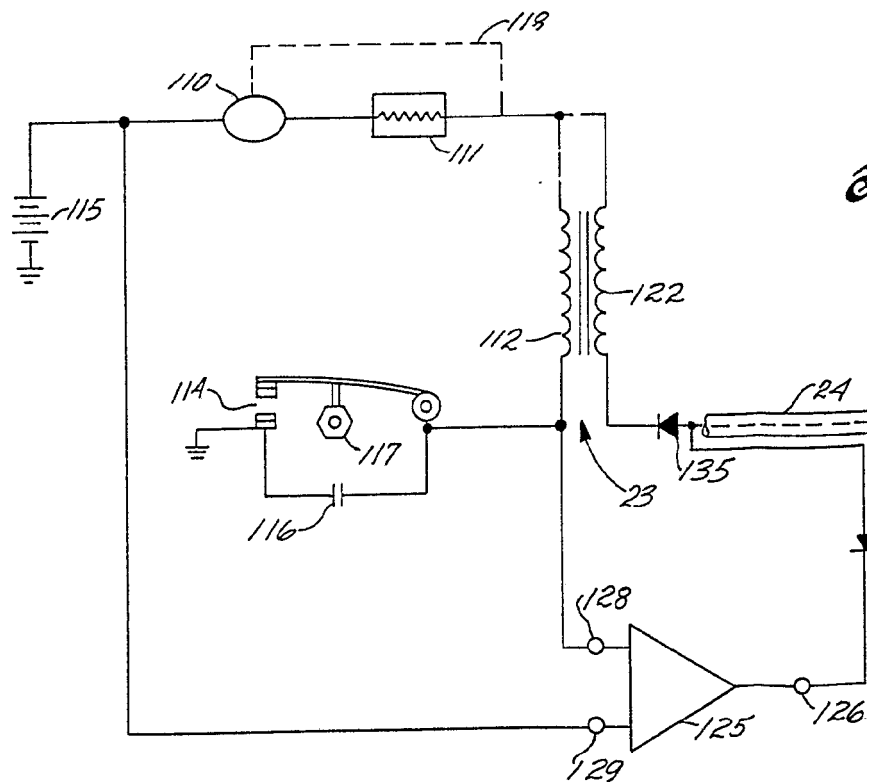
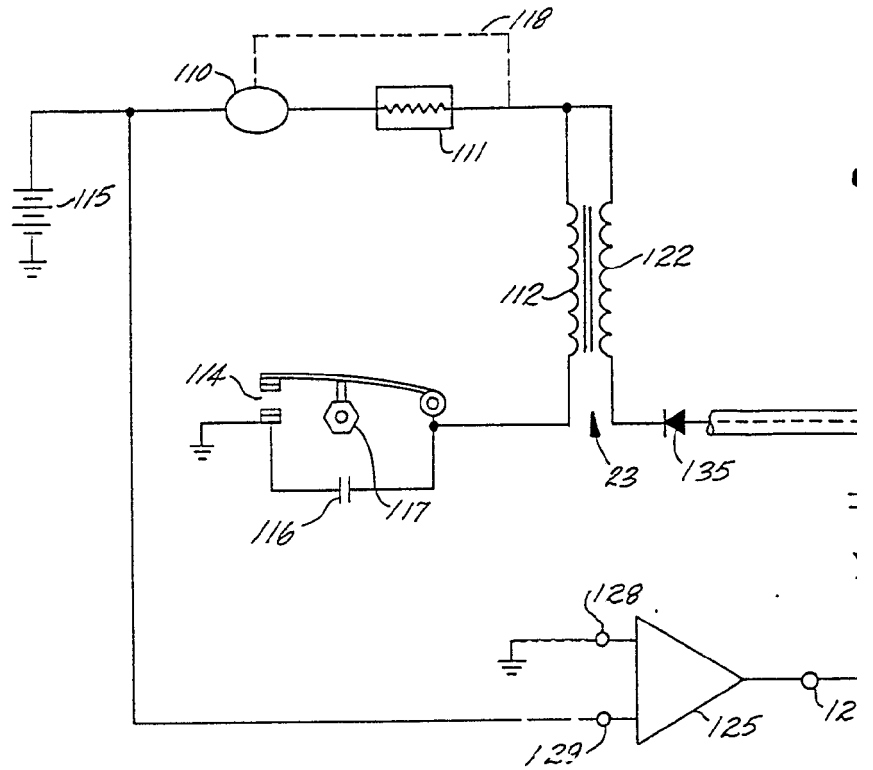




Fig. 10A

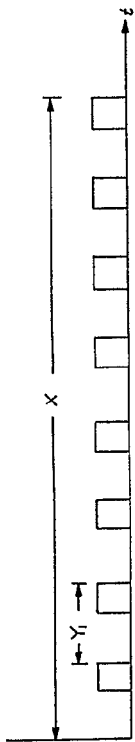


Fig. 10B

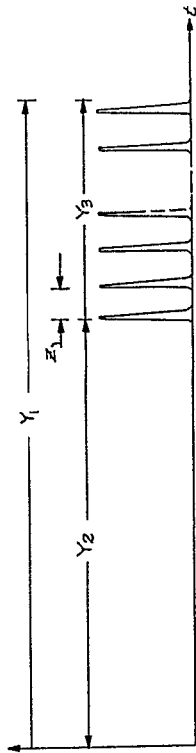


Fig. 10C

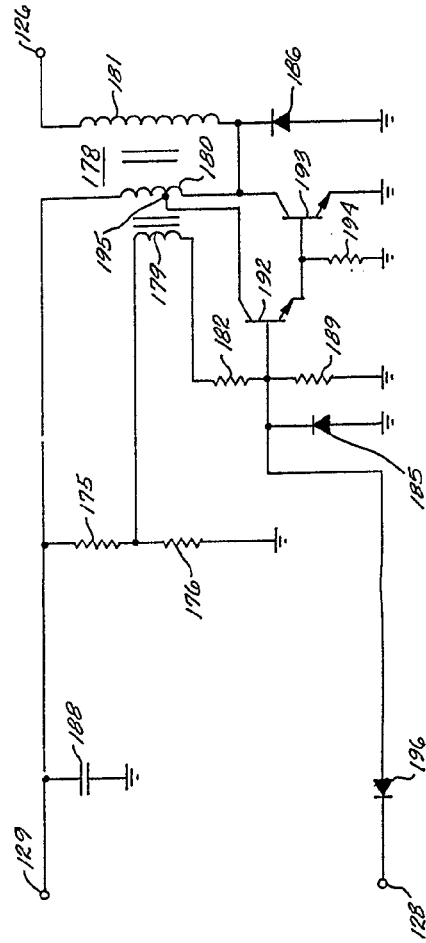
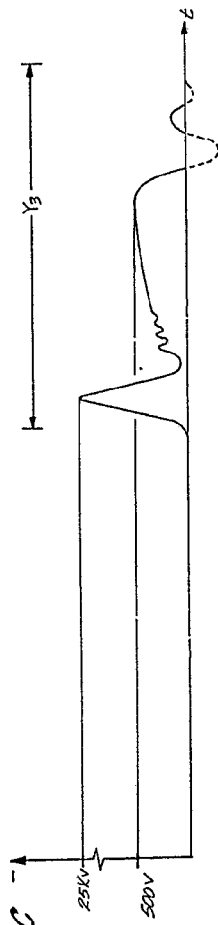


Fig. 11

AMFIN CORPORATION  
11001 W. 10th Street  
Tulsa, Oklahoma 74117  
1964

Fig. 10A

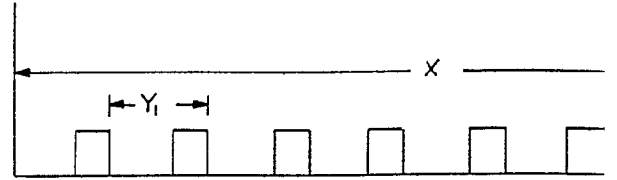


Fig. 10B

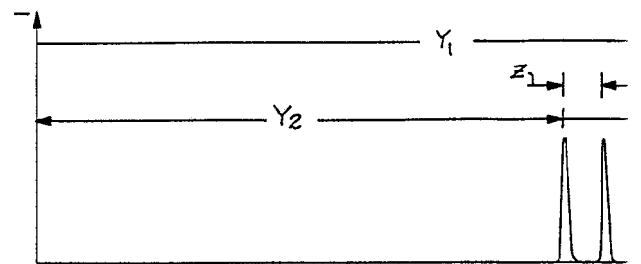
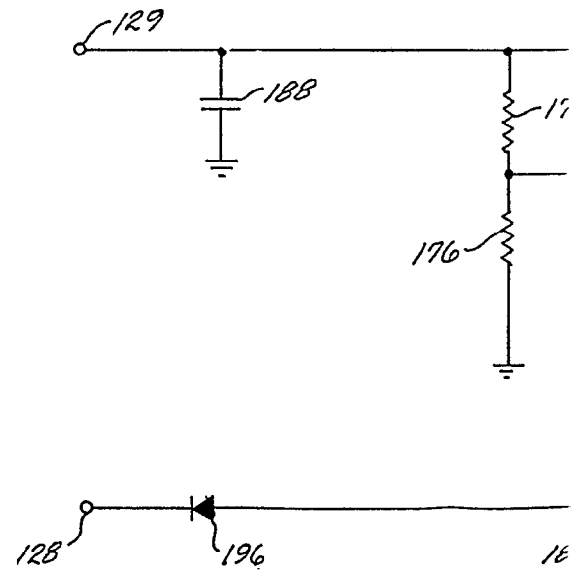
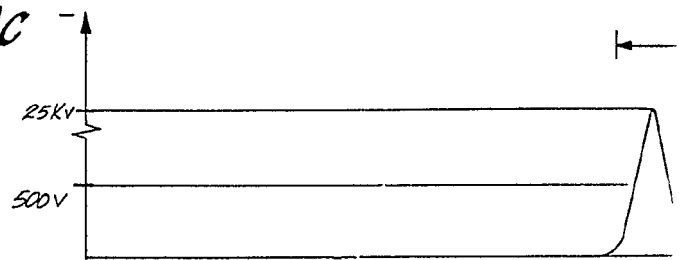


Fig. 10C



Fig

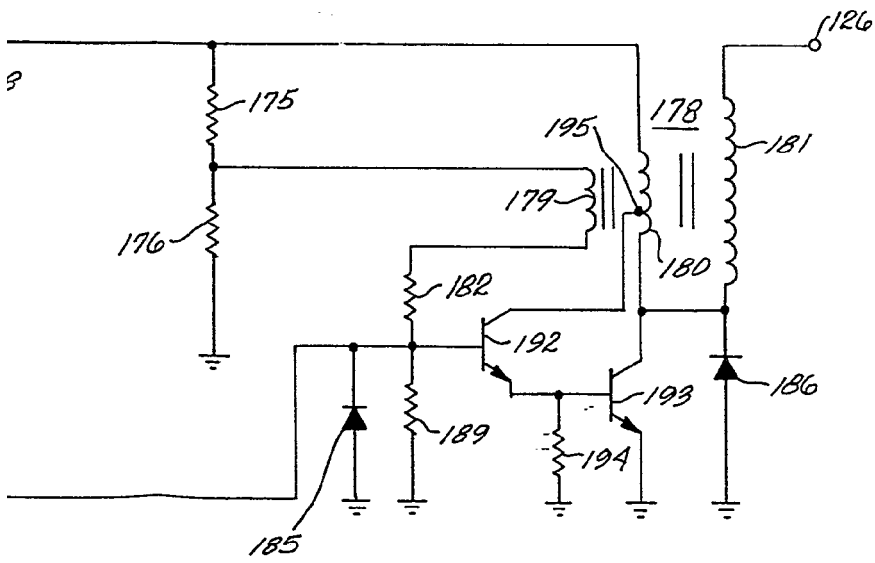
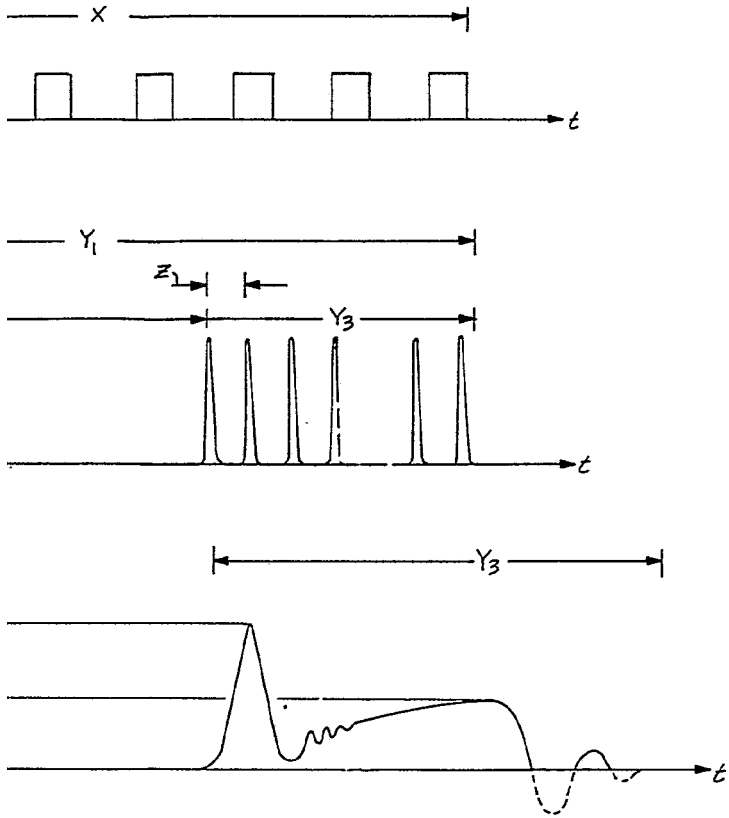


Fig. 11

10/10/55  
P. J. ...