



ESPAÑA

19 ES	20	NUMERO	451090
	21	FECHA DE PRESENTACION	30 AGO. 1976

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES:	22 FECHA	23 PAIS
21 NUMERO		
Ser. No. 633.737	20 de Noviembre de 1.975	EE.UU. de América

24 FECHA DE PUBLICIDAD	25 CLASIFICACION INTERNACIONAL	26 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02P	

27 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE ENCENDIDO ADAPTABLE PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

28 SOLICITANTE (S)
MOTOROLA INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	(EE.UU. de América.)
Motorola Center, 1303 East Algonquin Road, Schaumburg, Illinois 60196	

29 INVENTOR (ES)
TODD HENRY GARTNER, Ing.

30 TITULAR (ES)

31 REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO.

Este invento se refiere a sistemas del encendido de automóviles y, de un modo más particular, a una versión del mismo de tiempo de reposo constante ejecutada digitalmente.

5 Los sistemas de encendido controlados electrónicamente son también conocidos en esta rama de la industria. Dichos sistemas son preferibles a sus contrapartidas mecánicas porque el sistema electrónico es más preciso y fiable. Básicamente la finalidad de cualquier sistema de encendido es generar una chispa apropiada para -
10 incendiar las cámaras de combustión en una posición angular predefinida del motor. En los sistemas del tipo de puntas ó platinos de ruptor mecánico, se ha podido averiguar que la energía de la -
chispa se reduce según aumenta la velocidad de rotación del motor. Esto puede dar por resultado una combustión ineficaz del combustible ó aún fallos del motor. El empleo de una circuitería electrónica en el encendido puede dar por resultado un nivel de energía
15 constante de la chispa en toda la gama de funcionamiento activo del motor.

A pesar de que los sistemas de encendido totalmente electrónicos han dado por resultado un mejor funcionamiento del motor
20 tienen ciertas limitaciones. Por ejemplo, en los sistemas del tipo de acumulador inductivo, el nivel de energía de la chispa está en función al voltaje de la batería y a la resistencia de la bobina del encendido. Cada uno de estos parámetros depende de la temperatura, y en aplicaciones de automóviles, caben esperar temperaturas extremas. Los sistemas de encendido de la tecnología anterior no se han compensado para estas variables. Otro fallo adicional en los sistemas de la tecnología anterior es la respuesta a la
25 aceleración. Para un funcionamiento apropiado del motor, un sistema de encendido debe responder a aceleraciones que alcancen hasta
30 4000 revoluciones por minuto por segundo. Los encendidos electró-

nicos tienen normalmente un retardo que evita que responda apropiadamente.

Además, los encendidos totalmente electrónicos han exigido un gran número, de componentes electrónicos, dando por resultado un sistema muy costoso. Además, muchos de los componentes dependen de la temperatura y experimentan degradación debido a efectos de envejecimiento.

Por lo tanto, el presente invento tiene por objeto proporcionar un sistema de encendido totalmente electrónico que compensa los efectos del ambiente y de envejecimiento de los componentes del encendido.

Expuesto brevemente, según el invento, los sensores en el sistema de encendido generan dos tipos de impulsos. El primer tipo es un impulso de encendido que tiene lugar sincrónicamente con el tiempo deseado de combustión en la cámara del motor. Entre impulsos del encendido se genera una secuencia de impulsos de imposición. El instante de un impulso de posición corresponde a una posición angular dada del motor.

Una primera circuitería elabora los impulsos de posición por lo que se produce una señal de salida representativa de la posición del motor. Al aparecer un impulso del encendido, la primera circuitería se vuelve a colocar en un nivel de referencia desde el cual comienza de nuevo la elaboración de los impulsos de posición. En la ejecución digital del invento, la primera circuitería está compuesta por un contador de posición recuperable.

La segunda circuitería elabora también los impulsos de posición para producir en su salida una señal representativa de la velocidad de rotación del motor. En la modalidad de preferida del invento, la segunda circuitería está compuesta por un reloj, un contador de velocidad y un registrador de velocidad. El reloj ge-

nera una señal de un periodo de tiempo predeterminado apropiada para activar el contador de velocidad. En su estado activado, el contador de velocidad produce un conteo de salida representativo del número de impulsos de posición generados durante cada señal de cronometración. Al final del periodo de cronometración, el con-
5 taje total del contador de velocidad se transfiere al registrador de velocidad.

Un comparador verifica el conteo de salida de la primera circuitería, v.g., contador de posición y la segunda circuitería, v.g., registrador de velocidad. El comparador produce una señal de excitación a una relación predeterminada entre las salidas del primer y el segundo circuito. Esta relación es de tal naturaleza que, una vez que se ha generado, activa un conmutador, el cual, a su vez, mantiene el sistema de encendido en un periodo de reposo
10 constante y, por lo tanto, un nivel de energía constante de la chispa, en el supuesto de que haya un voltaje constante de la batería y una resistencia constante de la bobina del encendido.

Para compensar los valores variables de los componentes, como son el voltaje de la batería y la resistencia de la bobina del encendido, un dispositivo verifica el nivel de energía del en-
20 cendido y genera una señal de realimentación representativa del mismo. En una modalidad particular, la señal de realimentación puede estar comprendida por la aparición sincrónica de un nivel de corriente de lo en la bobina del encendido e impulsos de posición generados. En respuesta a la señal de realimentación, un dis-
25 positivo de control altera la aparición de la señal de excitación de forma que el tiempo de reposo se ajuste para mantener un nivel de energía del encendido prácticamente constante. En la modalidad de preferente el dispositivo de control responde a la señal de
30 realimentación para variar el intervalo de periodo de cronometra-

ción. Cuando, por ejemplo, el dispositivo de control detecta una
señal de realimentación de límite de corriente en aumento, como -
lo lo que se podría producir al reducirse la resistencia de la bo-
bina ó aumentar el voltaje de la batería, el periodo del tiempo -
de cronometración se produce por lo que el comparador instituye -
un periodo de reposo después en el ciclo del motor. Al hacerlo así
la realimentación proporciona un sistema de encendido de energía
constante totalmente adaptable. Finalmente, en la modalidad prefe-
rente, cada componente se puede diseñar utilizando una tecnología
digital, por lo que el sistema resultante comprende un mínimo de
componentes externos.

La figura 1 es una representación gráfica del funcionamien-
to del sistema según el invento.

La figura 3 es un diagrama más detallado de la modalidad
de preferencia.

La figura 2 ilustra la modalidad de preferencia del inven-
to en una forma esquemática de conjuntos.

El sistema del invento utiliza información de la posición
del motor, y de la velocidad del mismo para mantener un nivel de
energía de encendido constante. Como la energía del encendido del
tipo de acumulación inductiva está en función al tiempo de reposo
v.g., el tiempo durante el cual la corriente de la batería pasa a
través de la bobina, se puede utilizar el control de reposo para
el funcionamiento deseado.

La figura la representa el desplazamiento angular requeri-
do a velocidad constante del motor para producir un tiempo de re-
poso constante, τ_{do} . En un trazado vertical se representa el ángu-
lo de posición del motor y en un trazado horizontal el tiempo. -
 θ_{max} representa el ángulo máximo permisible en un ciclo dado del
motor, v.g., 45° del distribuidor para un motor de 8 cilindros. T

representa el ángulo con respecto a θ_{max} que corresponde al tiempo τ_p con respecto al tiempo del ciclo T, de modo que el tiempo de reposo τ_2 (es igual a $T - \tau_p$) permanece constante. Así se verá

$$\theta_p = \theta_{max} - \omega_0 \cdot \tau_2$$

5 donde ω_0 es la velocidad angular del motor.

La figura 1b representa el ángulo de desplazamiento deseado en función al tiempo en aceleración del motor. Observese que el ángulo aumenta de una forma esponencial con el tiempo, mientras que el predictor del ángulo θ_p se reduce de una forma lineal, puesto que es proporcional a la velocidad que aumenta de una forma lineal en aceleración. Dada una aceleración α ; se verá que

$$\theta_p = \theta_0 - \omega \cdot \tau_2 = \theta_0 - (\omega_0 + \alpha \cdot \tau)(\tau_2)$$

Se puede construir un predictor de línea con origen en el ángulo $\theta_0 = \omega_0 \tau_{do}$ y que se extienda hasta la intersección del trazado de ángulo parabólico con la coordenada θ_p . La coordenada horizontal de la intersección responde al tiempo τ_p de forma que $T - \tau_p = \tau_{do}$ (una constante).

Por lo tanto se observará que se puede determinar un tiempo de reposo constante tomando como base la información relativa a la posición del motor y una línea predictora que se origina desde el ángulo desplazado correspondiente a la velocidad angular inicial del motor, y desciende a un régimen que depende de la aceleración del motor. En consecuencia, entonces, para mantener un tiempo de reposo constante, el sistema del encendido debe responder a la posición, velocidad y aceleración del motor.

La figura 1c, ilustra una aproximación digital a un sistema del tipo de reposo constante. La aproximación supone que se genere una secuencia de impulsos digitales entre impulsos del encendido. Cada impulso digital corresponde a una posición angular particular del motor. Por lo tanto, se puede determinar una posición

angular del motor contando el número de impulsos de reposición recibidos después de un impulso de encendido. En un motor en aceleración, el conteo de impulsos se elevará al régimen parabólico representado anteriormente en la figura 1b. A su vez, la velocidad del motor se puede determinar contando el número de impulsos de posición generados durante un intervalo de cronometración T_{clk} . Para un periodo de cronometración dado T_{clk} el número de impulsos contado por el contador de velocidad se reducirá por aceleración del motor. Así suponiendo que el contador de velocidad comience en un conteo inicial y cuente en sentido descendente por cada impulso de posición recibido durante el intervalo de cronometración, se verá que el conteo reducido final en el contador de velocidad al final del periodo de cronometración traza la línea predictora del ángulo. A un número dado de intervalos de cronometración, el conteo final en el contador de velocidad sea igual al conteo del contador de posición. Esto corresponde al ángulo θ_p y al tiempo γ_p en que deberá iniciarse el reposo si se desea un tiempo de reposo constante γ_{do} . Por lo tanto, el tiempo en el cual la señal de salida del contador de posición supera a la señal de salida del contador de velocidad, corresponde al tiempo en el que deberá iniciarse el reposo.

La figura 1d ilustra el desplazamiento de ángulo deseado θ para un sistema en aceleración y sometido a un componente de encendido cambiante, por ejemplo el voltaje de la batería ó la resistencia de la bobina. Suponiendo que se reduzca la resistencia de la bobina, ó que aumente el voltaje de la batería, se realiza una corrección correspondiente al tiempo pronosticado γ_p reduciendo el tiempo de cronometración T_{clk} a T'_{clk} . Esto da por resultado un nuevo tiempo pronosticado γ_p , y un nuevo tiempo de reposo deseado γ_{do} .

La figura 2 ilustra una ejecución del diagrama de conjuntos del sistema descrito con respecto a la figura 1d. Un primer sensor del motor (no ilustrado) genera un impulso de sincronización en el instante deseado del encendido del motor. Los impulsos de cronometración se encaminan al sistema del encendido por el canal I. Una serie de impulsos de posición se generan por un segundo sensor (que tampoco se ilustran) y se encaminan al sistema por el canal II. Cada impulso de posición tienen lugar a una posición angular particular del motor.

Los impulsos de posición se elaboran a través de un contador de salida de posición 20, que comienza a un valor inicial y se incrementa un conteo por cada impulso de posición recibido. Un terminal de entrada de reposición 22 se conecta al canal I, por lo que un impulso de sincronización recibido ulteriormente repone el contador a su valor inicial. De este modo, el contador de salida de posición 20 produce en su terminal de salida 24 una señal de la forma $Y = K_1 \theta$, donde Y representa la señal de salida, K_1 representa una constante y θ es la posición angular del motor. La señal generada Y aumenta a un régimen lineal cuando el motor tiene velocidad constante, y a un régimen parabólico en aceleración del motor. Por lo tanto, la señal de salida Y se puede utilizar como representativa de la señal de la posición del motor indicada en las figuras 1a-1d.

La velocidad del motor está determinada en el contador de salida de velocidad 30. El contador de velocidad 30 tiene una primera entrada 32 que se conecta al canal II y una segunda entrada 34 que se conecta al reloj 36. En su salida 38, el contador de salida de velocidad 30 produce una señal que es representativa del número de impulsos de posición generados durante cada periodo de tiempo de cronometración 36. Para un periodo de cronometración da-

do, el número de impulsos de posición contados se reduce, aumentando por lo tanto la señal de salida Z. Un comparador 40 acepta en su primera entrada 42 la salida de señal Y del contador de posición 20 y en su segunda entrada 44 la señal de salida de velocidad Z -
5 del contador de velocidad 30. Cuando el comparador detecta la señal Y con un valor mayor que la señal Z, activa su salida 46. La salida 46 del comparador 40 se conecta al terminal de "colocación" de un basculador 50. El basculador tiene una entrada de "reposición" 54 que se conecta al canal Y, y una salida Q 56. Una salida
10 del comparador activada 46 hace que la salida Q 56 del basculador 50 produzca una señal de excitación que se acopla al terminal de entrada de excitación 62 de un conmutador 60. El conmutador 60 - tiene un primer terminal 64 que se conecta en serie, a través de una bobina del encendido 66, a una batería 68. Un segundo terminal
15 70 se conecta, a través de un resistor detector de corriente 72, a un potencial de referencia ó tierra 74.

La realimentación desde la salida del encendido se obtiene por un amplificador limitador de corriente 80 que se conecta a un resistor regulador de carga 72 para detectar la corriente que pasa
20 a través del mismo. El amplificador limitador de corriente 80 produce en su salida 82 una señal representativa del tiempo durante el cual la bobina 66 deja pasar un nivel de corriente dado. V.g., una caída de voltaje dada a través del resistor regulador de carga 72. Este tiempo de limitación de corriente T_{lim} se realimenta
25 al contador de salida de velocidad 30 y su T_{do} ajusta en la entrada 33. En la práctica, el comparador 40 activa su salida 46 cuando la posición del contaje Y supera el contaje de velocidad Z. Con referencia a la figura 1, esto corresponde al tiempo en que deberá iniciarse el reposo para mantener un tiempo de reposo constante.
30 Una señal de salida del comparador activado 46 hace que el bascula-

5 dor 50 produzca una señal de excitación que, a su vez, activa el conmutador 60 a su estado de conducción. Después se acumula corriente desde la batería 68, a través de la bobina del encendido 66 y el resistor regulador de carga 72, al potencial de tierra 74. Cuando se genera un impulso de encendido, pasa por el canal I a la entrada de reposición 54 del basculador 50, desactivando de este modo la salida del basculador 56 y accionando el conmutador 60 al estado inactivo. La bobina 66 produce por lo tanto una salida de alto voltaje que incendia la cámara de combustión.

10 Un cambio en el voltaje de la batería 68, ó en la resistencia de la bobina del encendido 66, puede alterar sensiblemente el régimen al cual la bobina 66 alcanza una corriente dada representativa del nivel de energía del encendido deseado. Para compensar estas variables, el amplificador limitador de corriente 80 genera una señal de realimentación representativa del tiempo total en que la bobina de salida 66 tiene la corriente deseada, cuya señal de realimentación se alimenta al contador de salida de velocidad 30. A su vez, el contador de salida de velocidad altera su periodo de cronometración a T'_{clk} , variando de este modo la salida de conteaje de velocidad Z y alterando por lo tanto el tiempo en el cual se activa la salida del comparador 46. Esto, a su vez, ajusta el tiempo de reposo para mantener un nivel de energía del encendido virtualmente constante.

25 En la figure 3 se expone un diagrama de conjuntos más detallado de la modalidad de preferencia del invento, donde se han utilizado números similares para identificar componentes idénticos. Los impulsos de posición se encaminan por el canal II al contador de posición 20. El contador 20 es del tipo "ascendente" por el cual cada impulso de posición ulteriormente recibido incrementa la salida del contador 24 a su estado de conteaje inmediato superior. Al

30

final de una secuencia de impulso de posición, se alimenta un impulso de sincronización por el canal I al terminal de reposición del contador 22, devolviendo por lo tanto el contador a su estado inicial medida preparatoria a un conteo ulterior.

5 El contador de salida de velocidad 30 está compuesto por una serie de bloques individuales que comprenden un contador 110 de módulo M, un divisor 120 de módulo M, un retardador 130, un contador de velocidad 140, una memoria 150 de precolocación N y un registrador de conteo de velocidad 160.

10 El funcionamiento del contador de salida de velocidad se comprenderá como sigue: el reloj 36 genera una señal de cronometración τ_{clk} que tiene una frecuencia f_0 . Esta señal, a su vez, se alimenta a la entrada 122 del divisor 120 del módulo M. La frecuencia del divisor 120 de módulo M divide las señales en su entrada 122 por el valor del módulo M que recibe en su entrada 124 desde el contador 110 de módulo M. Esta señal de salida dividida τ_{clk} , aparece en la salida del divisor 126 de módulo M. Se alimenta al retardador 130 y a la entrada de modulación 162 del registrador de conteo de velocidad 160. Después del retardador 130 el conteo aparece en la primera entrada 142 del contador de velocidad 140, cuya segunda entrada 154 se conecta al canal II. Una tercera entrada 146 se conecta a la memoria de precolocación 150. El contador de velocidad 140 produce en su salida 148 un conteo representativo del número de impulsos de posición recibidos en la entrada del contador 144 durante el tiempo en que la entrada del contador 142 está activada, v.g., durante el tiempo τ_{clk} . Como la salida del contador de velocidad 30 solamente es significativa al final del periodo τ_{clk} el registrador de conteo de velocidad 160 se modula por el frente posterior de la señal de τ_{clk} , para aceptar el conteo final de la salida 148 del contador de velocidad -

15

20

25

30

140. Una vez que el contador de velocidad 140 detecta la finalización de la señal τ_{clk} , activa su tercera entrada 146 para reponer el contador 140 al valor determinado por la memoria 150 de precolocación N. El número de precolocación N es el número máximo de impulsos de posición que puedan tener lugar durante un ciclo. Para evitar que el contador de velocidad 140 transfiera el número de precolocación N al registrador de contaje de velocidad 160 al final de cada señal τ_{clk} , el retardador 130 proporciona un ligero retardo, por lo que, cuando se activa la modulación de los registradores de contaje de velocidad 162, la salida del contador de velocidad 148 se encontrará a su valor máximo, ó próximo al mismo durante un intervalo τ_{clk} . El registrador de contaje de velocidad 160 produce el contaje de velocidad total acumulado Z en su salida 164.

Un comparador 40 acopla la señal de salida Y, desde el terminal de salida 24 del contador de posición 20 hasta su primera entrada 42, y la señal de salida Z del contador de velocidad 30 a su segunda entrada 44. La lógica del comparador 40 es de tal naturaleza que, cuando la señal de salida del contaje Y supera a la señal de salida del contaje Z, el comparador activa su salida 46.

La salida del comparador 46 alimenta a la primera entrada 172 de una puerta Y 170. La segunda entrada de la puerta Y 174 se conecta a la salida 182 de un comparador de reposo máximo 180. El comparador de reposo máximo 180 tiene su primera entrada 184 conectada a la salida 24 del contador de posición 20, y su segunda entrada 186 conectada a la salida de una memoria 190 de N/4. A la velocidad de rotación máxima deseada del motor, el sistema debería ponerse automáticamente a un tiempo de reposo del 75%. Como N es el número total de impulsos por ciclos del motor, N/4 impulsos

deberán aparecer antes de que se inicie el tiempo de reposo máximo. Por lo tanto, la puerta 170 produce una señal de salida activada 176 en toda la gama activa de velocidad de rotación del motor, v.g. 300-5000 revoluciones por minuto, cuando Y es mayor que Z, y cuando Y es mayor que N/4.

La salida 176 de la puerta 170 se conecta a la entrada de colocación 52 del basculador 50. Según se ha expuesto con relación a la figura 2, una vez que la entrada 52 se ha activado, la salida del basculador 56 produce una señal de excitación, que es amplificada por la circuitería de activación 200 y alimentada al terminal de control 62 de un conmutador 60. Después, el conmutador 60, pasa corriente desde la batería 68 a través de la bobina 66 y el resistor detector de corriente 72 a potencial de tierra 74. Cuando la entrada de reposición 54 del basculador 50 recibe un impulso de sincronización, ó encendido, la señal de excitación en la salida 56 causa, por lo que el conmutador 60 se abre generando de este modo la chispa del encendido por la bobina 66.

Un amplificador limitador de corriente 80 verifica el voltaje creado por la bobina 66 a través del resistor detector de corriente 72. El dispositivo limitador de corriente 80 produce en su salida 82 un impulso cuya anchura τ_{lim} es representativa de la duración de tiempo en que una corriente predeterminada pasa a través de la bobina de encendido 66. La señal τ_{lim} se alimenta a una entrada 212 de una puerta 210, cuya segunda entrada 214 se conecta al canal II. La puerta 210 produce en su salida 216 una señal representativa de la aparición sincrónica de la señal τ_{lim} y los impulsos de posición de entrada. Por lo tanto, a medida que aumenta el tiempo de limitación de la corriente, como ocurriría al aumentar el voltaje de la batería 68 ó reducirse la resistencia de la bobina 66 aparece un mayor número de impulsos de posición en la -

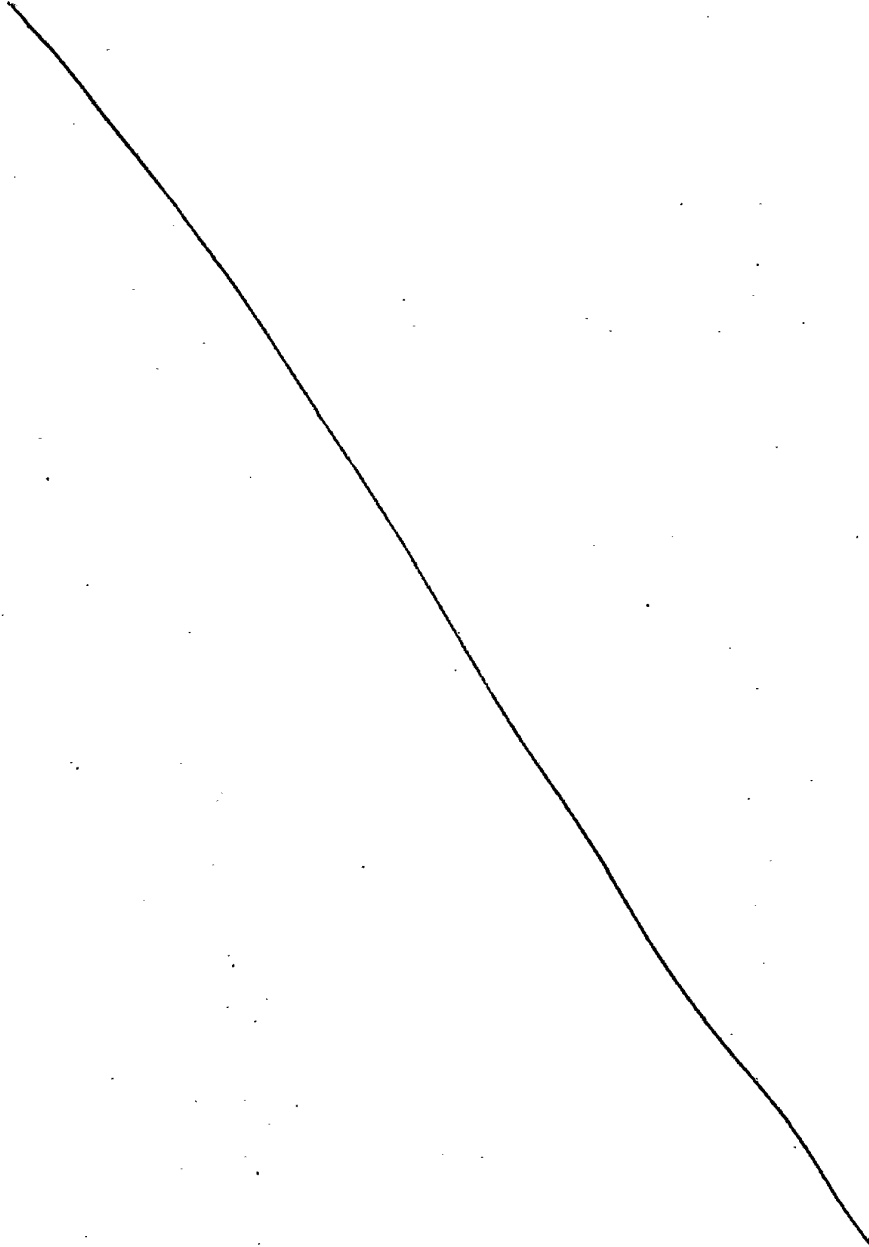
salida de la puerta 216.

La salida de la puerta 216 se conecta a la entrada de con-
taje descendente 112 del contador 110 del módulo M. Al terminal de
contaje ascendente 114 del contador 110 de módulo M se conectan -
5 los impulsos de sincronización en el canal I. Durante un ciclo,
el contador 110 de módulo M cuenta en sentido ascendente por un -
impulso de sincronización recibido, y cuenta en sentido descenden-
te por el número de impulsos procedentes de la puerta 210. En el
funcionamiento estable, habrá un impulso τ_{lim} por ciclo, por lo -
10 que la salida del módulo M permanece constante. No obstante, si el
número de impulsos de realimentación de la puerta 210 cambiará pa-
ra un ciclo dado, el número de módulo M del contador 110 variará,
por lo que el divisor 120 de módulo M producirá una señal cambiada
correspondientemente τ_{clk} . Refiriéndonos a la figura 1d, a medida
15 que el número de impulsos de realimentación de la puerta 210 aumen-
ta por ciclo, indicando un mayor voltaje de la batería ó una re-
ducción en la resistencia de la bobina, el módulo M se reduce, por
lo que el divisor 120 produce una señal τ_{clk} más corta en su sa-
lida 126. Según ilustra la figura 1d, esto hace que el sistema i-
20 nicie un reposo en el último punto del ciclo, por lo que se man-
tiene el nivel deseado de energía del encendido. En general, la -
realimentación proporcionada por la puerta 210 y el contador 110
de módulo M es suficiente para hacer que el sistema vuelva siem-
pre a un estado que proporciona la energía del encendido deseada.

25 En resumen, se ha descrito un sistema de encendido que -
mantiene un nivel de energía de encendido dado pese a las varia-
ciones en aceleración del motor ó la temperatura, ó los efectos -
de envejecimiento sobre los componentes del encendido. Además, to-
do el sistema se puede poner en práctica por medio de circuitería
30 digital, evitando por lo tanto un gran número de componentes sen-

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así - como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

5



REIVINDICACIONES

5 1.- Perfeccionamientos en sistemas de encendido adaptables para motores de combustión interna, del tipo de sistemas que comprende una bobina de encendido que tiene bobinados primario y secundario, cuyo bobinado secundario proporciona una chispa de alto voltaje apropiada para el encendido del motor, sensible al flujo de corrientes en el bobinado primario; un dispositivo de fuente de voltaje de corriente continua; un conmutador electrónico que tiene un terminal de control, conectándose el bobinado primario en serie entre la fuente de voltaje y el conmutador electrónico; funcionando el conmutador para acoplar de una forma conductiva ó desacoplar de una forma no conductiva el bobinado primario a un terminal de referencia dependiendo de señales en el terminal de control del conmutador; y un sensor para generar una serie de impulsos indicativos de la posición angular del motor, caracterizados porque se acopla un generador de impulsos controlados al conmutador electrónico, proporcionando el generador de impulsos controlado un impulso que tiene un frente anterior apropiado para activar el conmutador a un estado no conductivo, sincronizándose el frente posterior para que tenga lugar en el instante deseado del encendido del motor, y una circuitería de reposo constante que mantiene la duración de tiempo del impulso a un intervalo predeterminado constante; y que comprende una circuitería adaptable, la cual responde a los cambios habidos en la fuente de voltaje y en la bobina del encendido para compensarlo.

20 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la circuitería de reposo constante comprende un circuito limitador de corriente que detecta el periodo de tiempo durante el cual el bobinado primario conduce a un nivel de corriente predeterminado.

3.- Perfeccionamientos en sistemas de encendido adaptable para motores de combustión interna; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos,

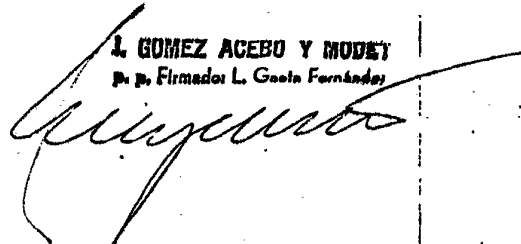
5

Esta Memoria, consta de 16 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 AGO. 1976

MOTOROLA, INC.

L. GOMEZ ACEBO Y MOJET
P. p. Firmador L. Gomez Fernández



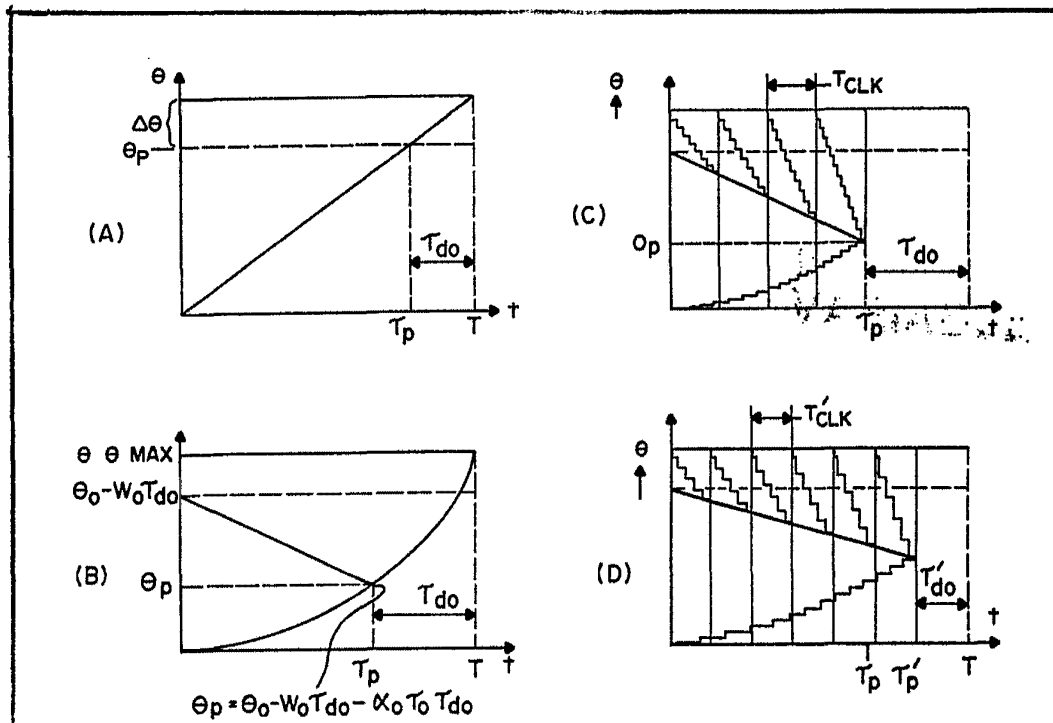


FIG 1

ESCALA VARIABLE

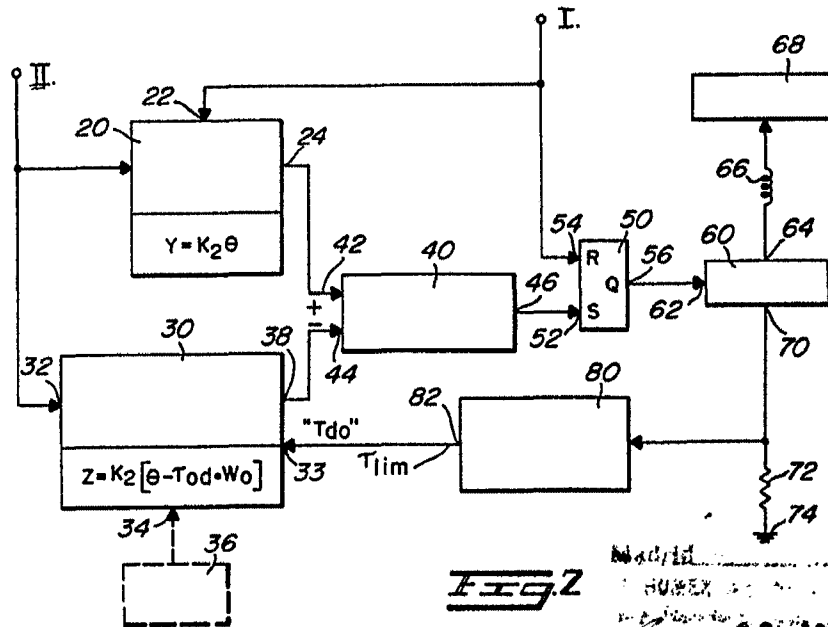


FIG 2

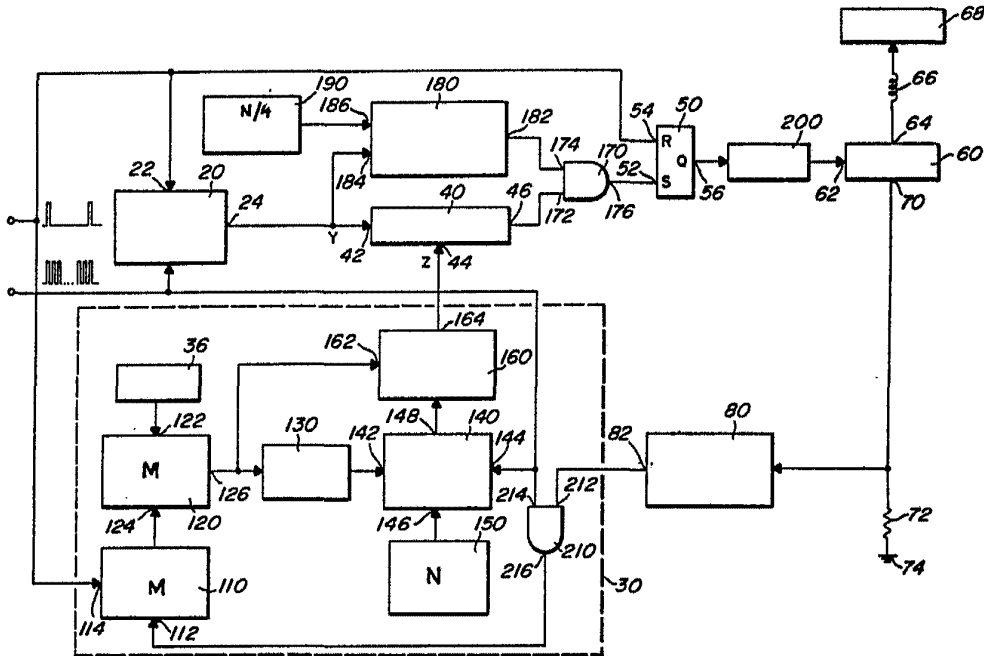
Madrid
 30 AGO. 1976
 Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODE
 p. p. Firmador L. Gual Fernández

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE

Fig. 3



Madrid 30 AGO. 1976

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER
p. p. Firmador: L. Gasto Fernández