

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

477245

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(12) FECHA DE PRESENTACION	77245	
	20 ENE. 1978	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(13) PRIORIDADES:		
(14) NUMERO	(15) FECHA	(16) PAIS
889.152	22 de Marzo de 1.978	Norteamérica.
(17) FECHA DE PUBLICIDAD	(18) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(19) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02P	
(20) TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en circuitos de etapa de entrada para el circuito de control del encendido de automóviles.		
(21) SOLICITANTE(S)		
FAIRCHILD CAMERA AND INSTRUMENT CORPORATION.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
464 Ellis Street, Mountain View, California 94042, EE.UU. de A.		
(22) INVENTOR(ES)		
JEROME A. FRAZEE, Ing.		
(23) REPRESENTANTE		
D. Jose Miguel Gómez-Acebo y Pombo.		

La presente invención se refiere a circuitos eléctricos y, en particular, a un circuito para la etapa de entrada de un circuito de control del encendido de un automóvil.

5. Hasta hace relativamente poco tiempo, la chispa para el encendido de una mezcla de combustible/aire en los cilindros de los motores de combustión interna se ha generado por medios electromecánicos, normalmente un rotor distribuidor y una leva que abren y cierran mecánicamente los contactos eléctricos para controlar una bobina. La bobina alimenta chispas a los diversos cilindros en la secuencia apropiada y en la duración idónea. No obstante, se sabe ahora que la realización de esta función electrónicamente ofrece notables ventajas sobre las técnicas mecánicas anteriores. Desgraciadamente, muchas de las técnicas electrónicas para realizar esta función desperdician energía cargando la bobina durante un periodo excesivamente largo. En respuesta a esta preocupación, se han desarrollado técnicas para generar una señal de control que tiene el tiempo activo mínimo necesario para cargar la bobina.

10. En una técnica anterior, incorporada ahora en el producto 7.357 de Fairchild Camera and Instrument Company, el tiempo activo mínimo necesario para cargar la bobina se genera utilizando un captor magnético en el distribuidor que genera mecánica o electromecánicamente una onda triangular alineal. Desgraciadamente dichos dispositivos mecánicos o electromecánicos son costosos y exigen un ajuste cuidadoso.

15. La presente invención resuelve muchos de los inconvenientes de los circuitos y las estructuras de la tecnología anterior ofreciendo una etapa de entrada perfeccionada para un circuito de control de un automóvil. La etapa de entrada perfeccionada genera una señal de duración apropiada para controlar la carga de

una bobina a la corriente apropiada durante un periodo mínimo de tiempo. La etapa de entrada se conecta normalmente a algún tipo de dispositivo captor que alimenta señales indicativas de la posición angular del cigueñal. Uno de dichos dispositivos es un circuito integrado de efectos Hall, por ejemplo el producto LAV2A de Honeywell Micro Switch conectado para detectar la posición del eje de rotación en el distribuidor y alimentar señales correspondientes al circuito de la etapa de entrada.

En una modalidad de la invención, se proporciona un circuito que carga y descarga un capacitor en respuesta a señales de un dispositivo con efecto Hall. Comparando el voltaje a través del capacitor, que varía de acuerdo con una onda triangular, con el voltaje de la fuente de referencia, se puede suministrar una señal a la bobina para cargarla durante un periodo mínimo apropiado.

Cuando se conecta el transistor de salida de efecto de Hall, u otro dispositivo captor, fluye una corriente desde la etapa de entrada a tierra. Esta corriente se divide por un par de transistores, sirviendo la mitad de la corriente para cargar un primer capacitor y la otra mitad para cargar un segundo capacitor y conmutando un voltaje de referencia alimentado a un comparador.

Cuando se desconecta el transistor de salida de efecto de Hall, u otro dispositivo captor, fluye una corriente en la etapa de entrada para permitir la descarga del primer y segundo capacitores. El voltaje a través del segundo capacitor, cuando se suministra a un comparador con el voltaje de referencia, hace que el comparador genera una salida para controlar la bobina.

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una modalidad de la etapa de entrada para un circuito de control del

encendido de un automóvil.

La figura 2 es una serie de diagramas de temporización que ilustran el funcionamiento del circuito ilustrado en la figura 1.

5. La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la etapa de entrada de un circuito de control del encendido de un automóvil. La función de la etapa de entrada es alimentar una señal de salida V_0 que se puede amplificar o elaborar de otro modo y alimentarse a una bobina para hacer que la bobina se cargue y se descargue para generar de este modo la chispa en instantes apropiados para los diversos cilindros en un motor de combustión interna.

10. Cualquiera de los diversos dispositivos conocidos, por ejemplo, el transistor de salida H de un dispositivo con efecto de Hall, esencialmente un amplificador de salida con colector abierto, se puede utilizar para generar una onda que se suministra por la línea N a la etapa de entrada 10 para un circuito de control del encendido de un automóvil. Según se ilustra en la figura 2a, la señal de entrada V_N en la línea N deberá ser baja entre el instante t_0 y t_1 , y la señal de entrada deberá estar abierta para que la línea N pueda flotar entre t_1 y t_2 . El instante t_2 es el comienzo del ciclo siguiente y la chispa de la bobina se tiene que producir en el instante t_2 . Empleando el dispositivo con efecto de Hall se cumple con este criterio puesto que el nivel de voltaje en la línea N será bajo cuando se activa el efecto de Hall y alto cuando se desactiva el efecto de Hall.

15. La conmutación del transistor de salida con efecto de Hall H hará que fluya una corriente de entrada y de salida por la línea N. Cuando el transistor de salida con efecto de Hall H se activa en el instante t_0 , fluirá una corriente I_{out} por la lí

30.

nea N a través del transistor con efecto de Hall H a tierra. Esta corriente I_{out} se obtiene por:

$$I_{out} = (V_{CF} - V_{BEQ2})/R_{L02}$$

5. donde V_{CF} es el voltaje a través del capacitor CF, V_{BEQ2} es el voltaje base-emisor del transistor Q2, y R_{L02} es la resistencia del resistor R_{L02} . Q1 y Q2 son transistores de igual geometría que, por lo tanto, hacen que la corriente I_{out} se divida por igual entre los dos. Por lo tanto, la corriente I_{CF} en el nodo P se obtiene por:

10.
$$I_{CF} = I_{out}/2$$

- La corriente que fluye a través de Q2 descargará el capacitor CF. La otra mitad de la corriente se refleja o copia a través de los transistores Q6A, Q6B, y Q6C. Según se sabe, Q6A, Q6B y Q6C pueden ser tres transistores del mismo tamaño y, por lo tanto, cualquiera que sea la corriente que fluye en Q6A fluye también en Q6B y Q6C. De esta manera se alimentan corrientes iguales por las líneas R y S.
- 15.

- La corriente en la línea R hace que el capacitor CI se cargue linealmente durante el periodo en que el dispositivo con efecto de Hall H está activado, o sea, en la figura 2c entre t_0 y t_1 . Como el capacitor CF es sustancialmente mayor que el capacitor CI, el voltaje a través del capacitor CF no cambiará tanto como el voltaje a través del capacitor CI. Comparese la figura 2b con la figura 2c. Además, para la mayoría de los análisis, el voltaje a través del capacitor CF se puede considerar una constante.
- 20.
- 25.

- Quando el dispositivo con efecto de Hall desconecta el transistor de salida H (en el instante t_1 en la figura 2c) el colector del transistor H pasa a estado alto, haciendo que fluya una corriente I_{in} desde la fuente de voltaje positivo +V a tra-
- 30.

vés del resistor R101 a la línea N.

Esta corriente I_{in} se obtiene por:

$$I_{in} = +V (V_{CF} + V_{BEQ3}) / (R101 + R102)$$

5. donde V_{BEQ3} es el voltaje base-emisor del transistor Q3 y R101 es la resistencia del resistor R101 y R102 es la resistencia del resistor R102. Como esta corriente se divide por Q3A y Q3B, la corriente I_{CF} en el nodo P se obtiene por:

$$I_{CF} = I_{in}/2$$

10. En la mayoría de las modalidades, el voltaje de alimentación +V será el voltaje de la batería del automóvil menos cualquier caída de voltaje producida por filtros u otros dispositivos intermedios.

15. La corriente que fluye en la etapa de entrada 10 por la línea N fluye a través de Q3A y Q3B donde se divide en dos corrientes iguales, y una mitad añade carga del capacitor CF. La otra mitad de la corriente de entrada del transistor Q3A se copia por los transistores Q7 y Q8 haciendo que el voltaje a través del capacitor CI se reduzca, según se ilustra en la figura 2c durante el periodo comprendido entre t_1 y t_3 .

20. En un funcionamiento de estado estable, el capacitor CF se puede cargar o descargar solamente a través de la línea de entrada N. Por lo tanto, después de varios ciclos de funcionamiento, el circuito de entrada 10 se ajustará de modo que la corriente que fluye multiplicada por su ciclo de trabajo sea igual a la corriente que fluye de salida multiplicada por su ciclo de trabajo, donde el ciclo de trabajo es la relación del tiempo de conexión al tiempo de desconexión. Normalmente, el ciclo de trabajo está definido mecánicamente por las dimensiones de componentes dentro del distribuidor. Por lo tanto, el promedio de voltaje en el capacitor CF será estable cuando:
- 25.
- 30.

$$\frac{1}{2CF} \int_{t_0}^{t_1} I_{out} dt = \frac{1}{2CF} \int_{t_1}^{t_2} I_{in} dt$$

Si el capacitor CF es grande con lo que el cambio en V_{CF} durante un ciclo es pequeño, entonces V_{CF} se puede considerar

5. una constante, e I_{in} e I_{out} serán una constante.

La equivalencia de los productos del ciclo de trabajo de la corriente proporciona una ventaja muy notable sobre los circuitos de la tecnología anterior en los que el nodo P se alimenta con un voltaje fijo. Los circuitos de la tecnología anterior

10. eran extraordinariamente sensibles a los cambios de dimensión en las paletas de efecto Hall, distribuidor, u otro aparato mecánico. Por el contrario, el circuito 10 de esta invención permite que flote el nodo P y, por lo tanto, el nodo P buscará el nivel de voltaje donde las corrientes de entrada que fluyen entrando y saliendo de la línea N tienen la misma proporción que el ciclo de trabajo.

Entre el instante t_1 y t_2 , el voltaje a través del capacitor CI se reduce hasta que alcanza un voltaje de referencia $V_{R'}$, que se genera por el voltaje V_R a través del resistor R103. El

20. voltaje de referencia $V_{R'}$ se conmutará en conexión y desconexión por la corriente procedente del transistor Q6C. La conmutación del voltaje de referencia $V_{R'}$ se representa en la figura 2d. Si

no conmutara, la señal $V_{R'}$ cruzaría la señal V_{CI} en punto V ilustrada en la figura 2c, y la señal V_0 sería innecesariamente larga y, por lo tanto, de un consumo de energía innecesario. Conmutando la señal $V_{R'}$, el voltaje de referencia $V_{R'}$ cruza la curva de voltaje V_{CI} solamente una vez por ciclo antes de cruzarlo al

25. comienzo de cada ciclo. Por lo tanto, solamente entre el instante t_3 y t_2 , o sea, cuando $V_{R'} - V_{CI}$, el comparador de voltaje

30. 741 generará una señal de salida V_0 . El comparador 741 compara

el voltaje de referencia V_R , con el voltaje V_{CI} y cuando el voltaje V_{CI} se vuelve más negativo y cruza el voltaje V_R , la salida del comparador se activa. Es precisamente entre el instante t_3 y t_2 cuando la bobina (no ilustrada) se carga, teniendo lugar la chispa en el instante t_2 .

5.

Cuando el dispositivo con efecto de Hall H conmuta para conectar el transistor Q6A, el transistor Q17 se conecta por la corriente procedente del transistor Q6C. De este modo se reduce el voltaje de referencia V_R , por lo que pasa por debajo del punto bajo de la onda V_{CI} para desconectar de nuevo el comparador en dicho instante (t_2). El efecto de la relación de cambio entre el voltaje V_R , y el voltaje V_{CI} es el de generar una señal de salida V_0 , según se ilustra en la figura 2e que, según se ha mencionado, se utiliza para cargar y descargar una bobina y generar una chispa.

10.

15.

El transductor Q10, conectado como un diodo, define un voltaje ligeramente por encima de tierra como el voltaje más negativo que puede alcanzar el voltaje V_{CI} . Cuando se conecta el comparador en el instante t_3 , una señal de salida del comparador 741 a través del resistor R1 al transistor Q9, hace que el transistor Q9 se sature y lleve el voltaje V_{CI} a dicho nivel. El voltaje V_{CI} se descarga por el transistor Q9 y permanece descargado durante el instante t_3 a t_2 . En el instante t_2 , el comparador se desconecta, haciendo que el transistor Q9 se desconecte para que comience el ciclo de nuevo. El voltaje de referencia V_R se reduce por el transistor Q17 a un voltaje de saturación por encima de tierra. Los transistores Q4, Q5 y Q12 se conectan para reducir los errores de la corriente de base en los espejos de corriente.

20.

25.

30.

La forma de las curvas ilustradas en las figuras 2a a 2e variarán dependiendo de la velocidad de rotación con la que funcione el motor y, por lo tanto, el distribuidor. En general, el aumento de la velocidad de rotación comprimirá las ondas ilustradas, v.g., acortará el periodo de cada ciclo, y reducirá la magnitud de las señales V_{CI} y V_{CF} . A velocidades de rotación mayores, V_{CI} será igual o menor que V_R , en el instante t_1 , y entonces V_{out} pasará a estado alto en el instante t_1 y a estado bajo en el instante t_2 . Por lo tanto V_O seguirá a V_N .

5.

10.

En una modalidad de la invención, los transistores Q1 y Q2 se equiparán para proporcionar el mismo voltaje base-emisor para una corriente dada del colector. El par de transistores Q3A y Q3B se equiparán también, como el par Q7 y Q8, y el conjunto Q6A, Q6B y Q6C. En esta modalidad, los componentes de la

15.

figura 1 tienen los valores o tipos siguientes:

Resistores R1	2000 ohms
R101	15000 "
R102	5000 "
R103	2000 "
Voltaje de alimentación + V	12 voltios
+ V_R	2,5 "
Capacitores CF	4,7 microfaradios
CI	0,47 "

20.

25.

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

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en circuitos de etapas de entrada para el circuito de control del encendido de automóviles, que alimentan una señal de salida desde un nodo de salida en respuesta a una señal de entrada alimentada a un nodo de entrada, caracterizados porque se dota a cada circuito de etapa de entrada de; un primer y un segundo suministros de voltaje para proporcionar un primer y un segundo voltaje de referencia, respectivamente, 10. donde el primer suministro de voltaje se conecta al nodo de entrada; un primer divisor de corriente para dividir una corriente que fluye del nodo de entrada en una primera corriente y una segunda corriente; un segundo divisor de corriente para dividir una corriente que fluye en el nodo de entrada en una tercera y 15. una cuarta corrientes; un primer capacitor conectado para cargarse por la primera corriente y descargarse por la tercera corriente; un segundo capacitor conectado para cargarse por la segunda corriente y descargarse por la cuarta corriente; y un comparador de voltaje conectado al segundo capacitor y al segundo suministro de voltaje para producir la señal de salida en el nodo de 20. salida.

25. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el comparador de voltaje produce una primera señal de salida cuando el segundo voltaje de referencia es mayor que el potencial a través del segundo capacitor.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cuarta corriente hace funcionar un conmutador para descargar el segundo capacitor.

30. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el primer divisor de corriente comprende; tran-

5. sistores Q1 y Q2, que tienen emisores conectados al nodo de entrada y que tienen bases conectadas entre sí; el colector de Q2 se conecta a su base y al primer capacitor para suministrar la primera corriente; y el colector de Q1 se conecta al segundo capacitor para suministrar la segunda corriente.

10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque un conmutador se conecta al segundo suministro de voltaje para controlar el flujo de corriente al comparador de voltaje y un primer espejo de corriente se conecta al colector de Q1 para proporcionar una quinta corriente de magnitud igual a la segunda corriente para hacer funcionar el segundo interruptor de suministro de voltaje.

15. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el segundo divisor de corriente comprende; transistores Q3A, Q3B, que tienen emisores conectados al nodo de entrada y tienen bases conectadas entre si; el colector de Q3B se conecta a su base y al primer capacitor para suministrar la tercera corriente; y el colector de Q3A se conecta al segundo capacitor para suministrar la cuarta corriente.

20. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque la base de un transistor Q9 se conecta al nodo de salida; el colector se conecta al segundo capacitor; y el emisor se conecta a tierra.

25. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque un transistor Q7 y un transistor Q8 se conectan entre el segundo capacitor y el colector del transistor Q4; las bases de Q7 y Q8 se conectan entre sí; el colector de Q7 se conecta al colector de Q3A; el colector de Q8 se conecta al segundo capacitor; y los emisores de Q7, Q8 y Q9 se conectan entre sí.

30. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, carac

terizados porque un transistor Q10 se conecta entre los emisores comunes Q7, Q8 y Q9 y tierra.

5. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el colector y la base de Q10 se conectan entre sí y a los emisores comunes Q7, Q8, Q9; y el emisor de Q10 se conecta a tierra.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque la señal de entrada suministrada al nodo de entrada se suministra desde un dispositivo con efecto de Hall.

10. 12.- Perfeccionamientos en circuitos de etapa de entrada para el circuito de control del encendido de automóviles, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

15. Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

29 ENE. 1979

Madrid,

FAIRCHILD CAMERA AND INSTRUMENT CORPORATION.

J. M. GOMEZ AGUDO Y PINEDO

p. p. Firmado: J. Suarez Dña



FIG.1

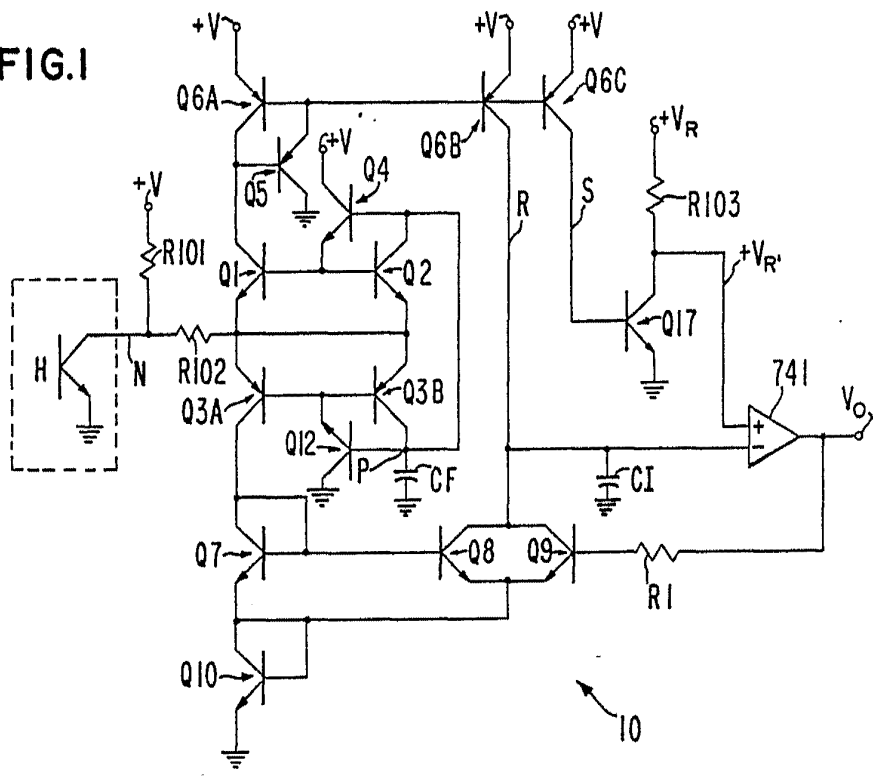


FIG.2a



FIG.2b

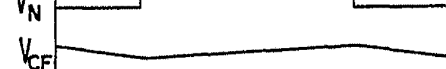


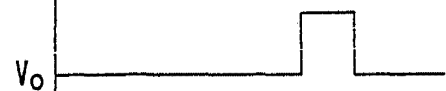
FIG.2c



FIG.2d



FIG.2e



t_0 t_1 t_3 t_2

ESCALA VARIABLE

29 ENE. 1976

Madrid

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p. p. Firmador: Suarez Diaz