



324529

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N  
=====

a favor de

JOSEPH LUCAS (INDUSTRIES) LIMITED, de nacionalidad británica, domiciliado en Great King Street, Birmingham (Inglaterra).

por:

"Circuito de oscilación para un interruptor semiconductor y sistema de encendido por chispa para motores de combustión interna a base de dicho circuito".

=====

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a un circuito de excitación para interruptores semiconductivos en los que la corriente



324529

que circula por el interruptor es regulada por señales aplicadas a un electrodo de disparo. El invento se puede emplear con transistores, o con otros interruptores semiconductivos. Ejemplos de tales interruptores son los  
5 rectificadores controlados y los interruptores controlados por electrodo de entrada; estos últimos son modificaciones del rectificador controlado en las que el interruptor se puede desconectar también por un impulso aplicado a su entrada.

10 De conformidad con el invento, el circuito de excitación para un interruptor semiconductor de la clase especificada comprende medios para iniciar la conducción del interruptor de modo que circule corriente por el mismo, y un transformador de realimentación para aumentar la corriente de excitación al interruptor a medida que aumenta la corriente que pasa por este último.  
15

El transformador de realimentación puede proporcionar asimismo alguna alimentación inversa cuando el interruptor está desconectado, lo cual es útil en ciertos interruptores, p.ej., los interruptores controlados por electrodo de entrada.  
20

En los dibujos anexos, las figuras 1 y 2 son esquemas de circuitos que ilustran dos ejemplos del invento aplicados a sistemas de encendido.

25 En la figura 1, se indican líneas positiva y negativa 11, 12, que, en actividad, están conectadas a la batería de un vehículo. Conectados en un circuito serie entre las líneas 11, 12, hay una inductancia acumuladora 13, el arrollamiento primario de un transformador 15, un diodo 16, un transistor 17 y una resistencia 18. Un punto situado entre la  
30



inductancia 13 y el arrollamiento 14 está conectado, por medio de un diodo 19, a un extremo del primario 21 de un transformador de encendido 22, conectado por el otro extremo a la línea 12 a través de un rectificador controlado 23. El arrollamiento 21 y el rectificador 23 están der-  
5 rigados por un condensador 24, y el secundario 25 del transformador 22 está conectado por un distribuidor 26 a las bujías 27 del motor, por turno. El ánodo y el cátodo del rectificador 25 están conectados entre sí a través del cá-  
10 todo y del ánodo del diodo 28.

El emisor del transistor 17 está conectado, mediante una resistencia, a la base de un transistor 31 que tiene conectado su emisor a la línea 12, y su base y su colector a la línea 11, mediante resistencias 32, 33, respectivamen-  
15 te. El colector del transistor 31 está además conectado a la base de un transistor 34, cuyo emisor está conectado a la línea 12, y su colector conectado a la base del transistor 31 por medio de una resistencia 35, y a la línea 11 mediante el primario 36 de un transformador 37 provisto de arrolla-  
20 mientos secundarios 38, 39. Un extremo del arrollamiento 38 está conectado al emisor del transistor 17, y el otro, al ánodo de un diodo Zener 41, que tiene el cátodo conectado a la base del transistor 17 por medio de una resistencia 42 y un diodo 43 en paralelo. Además, la base y el emisor del tran-  
25 sistor 17 están conectadas entre sí a través del secundario 44 del transformador 15. Un extremo del arrollamiento 39 está conectado al cátodo del rectificador 23, y el otro lo está a la entrada del rectificador 23, por medio de un condensador 45, un diodo 46 y una resistencia 47 en serie; el condensador es-  
30 tá derivado por una resistencia 48.

Para comprender el funcionamiento del circuito de en-

324529



5 cendido, considérese un momento de un ciclo de actividad en el que el condensador 24 está cargado. En ese momento los transistores 17, 34 se hallan desconectados, pero el transistor 31 está conectado. Cuando hace falta una chispa, se aplica un impulso a un terminal 49, por cualquier medio conveniente activado por el motor en sincronismo. El terminal 49 está conectado a la base del transistor 31, y el impulso desconecta el transistor 31, con lo que se conecta el transistor 34. La corriente pasa entonces por el arrollamiento 36, y se inducen así corrientes en los arrollamientos 38, 39. La corriente inducida en el arrollamiento 39 se lleva, por el circuito serie 45, 46, 47, a la entrada y al cátodo del rectificador 23, para conectarlo, y, en consecuencia, el condensador 24 se descarga por el arrollamiento 21 y el rectificador 23. La descarga del condensador induce una gran fuerza electromotriz en el secundario 25 del transformador 22, produciendo así la chispa requerida. La resonancia del circuito de descarga del condensador 24 desconecta el rectificador 23, por polarización inversa.

10  
15  
20  
25  
30 Al mismo tiempo que se conecta el rectificador 23, la corriente inducida en el arrollamiento 38 se hace pasar por la resistencia 42 a la base y al emisor del transistor 17. La corriente que pasa por la resistencia 42 es poca, pero suficiente para que empiece a conducir el transistor 17. Tan pronto como éste conduce, comienza a aumentar su corriente de colector-emisor, y la corriente suministrada por el arrollamiento 38 no bastará para mantener el transistor 17 saturado; pero al aumentar la corriente que pasa por el transistor 17, el transformador 15 proporciona una

324529



realimentación para aumentar la alimentación de la base, y así se mantiene saturado el transistor 17.

5 La corriente que circula por el transistor 17 hace que se almacene energía en la inductancia 13, y cuando la tensión a través de la resistencia 18 alcanza un determinado valor, el transistor 31 se conecta de nuevo, y se inactiva en consecuencia el transistor 34. Se origina de nuevo una fuerza electromotriz en el arrollamiento 39, pero sin efecto sobre el rectificador 23, por obra del diodo 46. Al mismo tiempo, se induce una corriente en el arrollamiento 38, que pasa por los diodos 41, 43, para invertir la polarización del transistor 17 y desconectarlo. El transformador 15 puede contribuir también a la desconexión. Debe entenderse que el transistor 17 quedará inactivado retirando simplemente su corriente de base-emisor, pero se prefiere invertir la polarización de la unión base-emisor, para que la desconexión del interruptor sea rápida. Tan pronto como el transistor 17 cesa de conducir, la energía acumulada en la inductancia 13 se transfiere al condensador 24 por medio del diodo 19, completando así un ciclo de funcionamiento. La tensión de carga del condensador 24 es muy superior a la de la batería.

10 Como el circuito serie que comprende la inductancia 13 permanece cerrado hasta que la tensión a través de la resistencia 18 alcanza un valor prefijado, la corriente que pasa por la inductancia 13 en el momento de desconectar el transistor 17 será independiente de la tensión de la batería con lo que se mantiene constante la energía transferida al condensador 24. Además, como la alimentación de base para el transistor 17 es suministrada por el transformador 15

324529



después de recibir del transformador 37 la excitación inicial, la alimentación de base será también independiente de la tensión de la batería. Estos dos factores hacen el circuito particularmente útil cuando la tensión de la batería pueda descender a un valor muy bajo.

En la figura 2, se han designado con los mismos números de referencia los elementos equivalentes a los de la figura 1. Se observará que, en este circuito, el transformador 37 tiene un sólo arrollamiento secundario 38, asociado en este caso a un interruptor 51 controlado por electrodo de entrada y no a un transistor 17. El interruptor 51 tiene conectado su cátodo a la línea 12, mediante la resistencia 18, y su ánodo a la línea 11, a través del arrollamiento 14, de la inductancia 13 y del diodo 52 en serie. El arrollamiento 21 está conectado en derivación con el interruptor 51 y el arrollamiento 14, en serie con un condensador 53, y está a su vez derivado por un diodo 54.

En actividad, suponiendo el condensador 53 cargado, un impulso aplicado al terminal 49 desconecta el transistor 31, y conecta el transistor 34, como antes. La corriente inducida en el arrollamiento 38 proporciona una excitación del electrodo de entrada del interruptor 51, y esta inducción aumenta, como en el caso del transistor 17, por obra del transformador 15. El interruptor 51 conduce, por tanto, y el condensador 53 se descarga a través del interruptor 51 y del arrollamiento 21, para producir la chispa requerida. Al mismo tiempo, se acumula energía en la inductancia 13, y cuando la tensión a través de la resistencia 18 alcanza un determinado valor, el transistor 31 se

324529



5 conecta de nuevo, de modo que se inactiva el transistor 35, y el interruptor 51 se desconecta igualmente a causa de la corriente inducida en el arrollamiento 38. El diodo Zener 41, en este ejemplo, como en el de la figura 1, sirve para evitar que la excitación directa del transformador 15 quede derivada por el arrollamiento 38.

10 Cuando se desconecta el interruptor 51, la energía almacenada en la inductancia 13 se lleva al condensador 53 por el diodo 54, que deriva el arrollamiento 21. El circuito queda así dispuesto para el próximo ciclo de funcionamiento. Se apreciará que la energía transferida es también independiente de la tensión de la batería, como también lo es la excitación de la entrada del interruptor 51.

15 Se entiende desde luego que el interruptor 51 tiene propiedades distintas de las de un transistor, porque puede conectarse mediante un impulso, y sigue conductivo al cesar este impulso. Sin embargo, existe cierta corriente de retención de ánodo-cátodo para el interruptor 51, y si cesa el impulso de entrada antes de conseguirse la citada corriente de ánodo-cátodo, el interruptor 51 se desconectará realmente de nuevo. Antes de alcanzar esa corriente de retención, el interruptor controlado funciona de modo muy similar a un transistor, y por eso, el transformador 15 de la figura 2 produce un efecto casi idéntico al del mismo transformador en el ejemplo de la figura 1.

25 Se apreciará que el principio del empleo de un transformador de realimentación para proporcionar la excitación de un interruptor después de haber comenzado éste a conducir, puede aplicarse a otras muchas disposiciones. En

30

324529



particular, debe advertirse, si bien conviene mucho que se interrumpa la corriente en la inductancia 13 a un valor independiente de la tensión de la batería, en circuitos de encendido de la clase general expuesta con referencia a las figuras 1 y 2, que este efecto pueda conseguirse sin utilizar una resistencia 18 sensible a la tensión. Un modo de lograrlo consiste en emplear un transformador 37 saturable. En tales condiciones, cuando el transformador 37 se satura, activa el circuito que comprende los transistores 31, 34, de igual modo que la señal a través de la resistencia 18, y produce así el mismo efecto.

En la figura 2, puede ser conveniente conectar un diodo 55 en derivación con el arrollamiento 14, según se expone.

15

N O T A  
=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

1.- Circuito de oscilación para un interruptor semiconductor de la clase especificada, el cual comprende medios para iniciar la conductividad del interruptor de modo que pase corriente por él, y un transformador de realimentación para aumentar la corriente de excitación aplicada al interruptor al aumentar la corriente que pasa por el interruptor.

2.- Sistema de encendido por chispa para motores de combustión interna, el cual comprende un interruptor semiconductor con un circuito de oscilación según la reivindicación 1ª, gobernado en sincronismo con el motor, y que regula la producción de chispas.

3.- Sistema según la reivindicación 2ª, el cual com-

324529



prende un par de terminales para conectar con la batería del vehículo; un circuito serie conectado entre los terminales, y compuesto de una inductancia, un diodo y un condensador; estando este interruptor conectado en derivación con el interruptor en un circuito serie que comprende el arrollamiento primario de un transformador de realimentación y un segundo interruptor semiconductor que se conecta al mismo tiempo que el primero, y está conectado en un circuito serie en derivación con el condensador, acumulándose la energía en la inductancia cuando el primer interruptor conduce, transfiriéndose en caso contrario al condensador, que se descarga por el segundo interruptor, cuando éste se halla activado, para producir la chispa; y el segundo interruptor se desconecta cuando el condensador se ha descargado.

4.- Sistema según la reivindicación 2ª, el cual comprende un par de terminales para conectar con la batería del vehículo; un circuito serie conectado entre esos terminales, y que incluye un diodo, una inductancia, el primario del transformador de realimentación, y el citado interruptor; y un condensador conectado en un circuito serie en derivación con el primario y el interruptor; acumulándose la energía en la inductancia cuando el interruptor conduce, y transfiriéndose en otro caso al condensador, cuya descarga a través del interruptor cuando el interruptor conduce, sirve para producir una chispa.

5.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 4ª, en el que el citado interruptor es un transistor.

6.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 4ª, en el que el citado interruptor es un interruptor

324529



controlado por electrodo de entrada.

7.- Circuito de oscilación para un interruptor semi-conductivo y sistema de encendido por chispa para motores de combustión interna a base de dicho circuito.

5 Esta memoria consta de diez páginas escritas por una sólo cara.

BARCELONA, 10 MAR 1965

P. A.

324599



324599

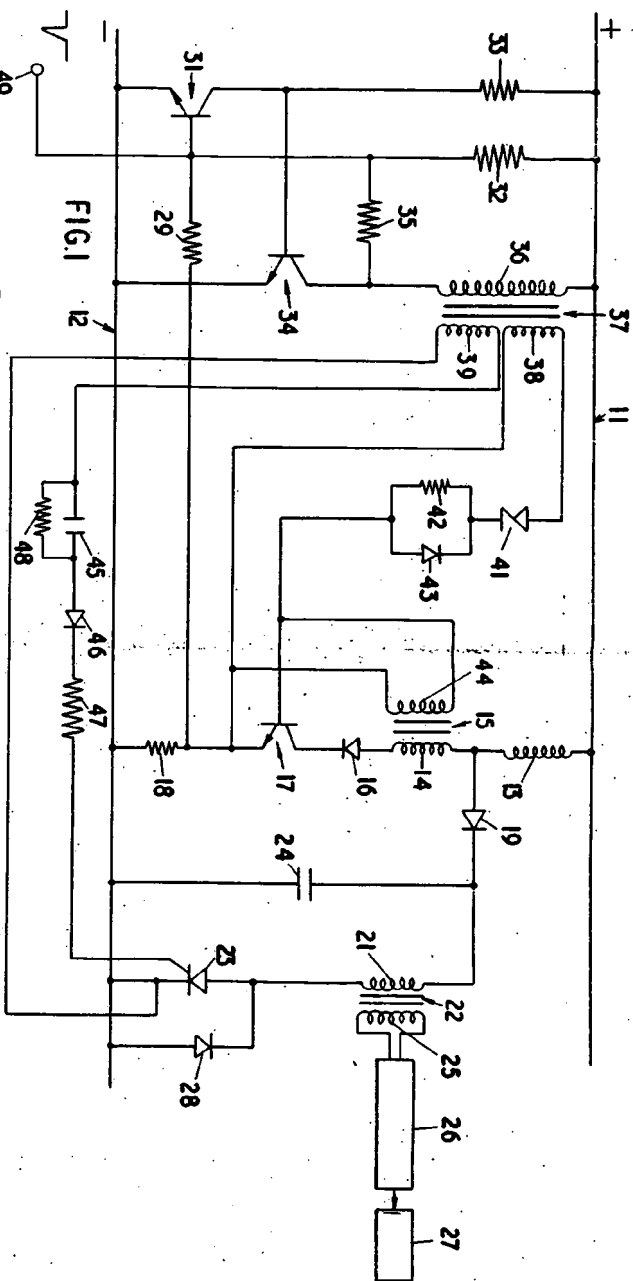


FIG. 1

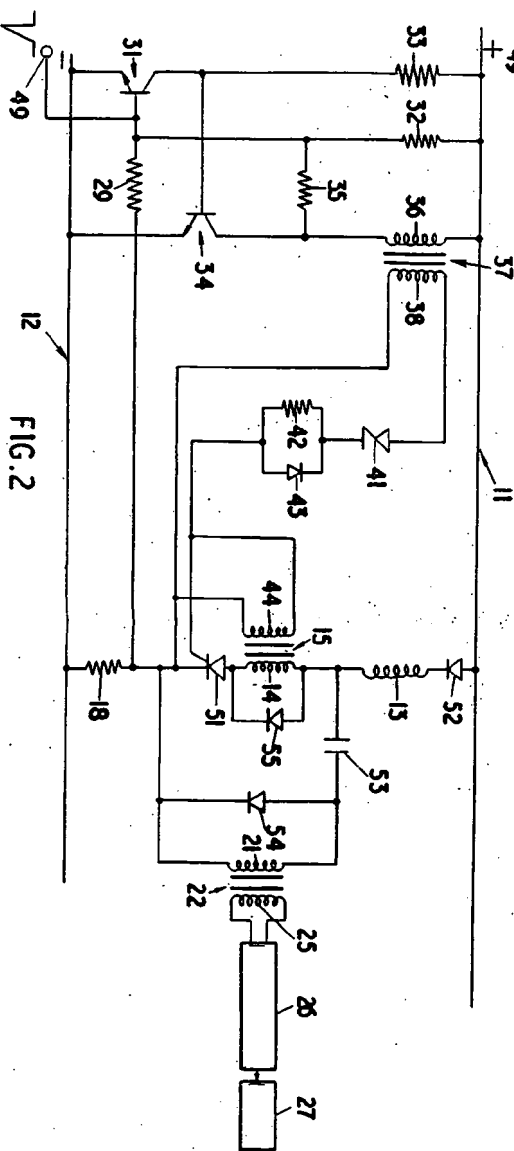


FIG. 2

Handwritten scribbles at the bottom left corner.