



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

a favor de Don Jorge ZAPATER CUNILLERA, de nacionalidad española, residente en Sabadell (Barcelona), calle Sardá, 74, por "SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRONICO PARA MOTORES DE EXPLOSION".

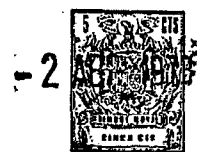
- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para producir la chispa de encendido en motores de explosión ya han sido propuestos diversos sistemas electrónicos, basados en el empleo de un circuito de descarga energética a base de capacidades controladas por diodos gobernados, en serie con el primario de la bobina de encendido propia del motor y alimentados con una tensión continua de carga, relativamente elevada, por un circuito convertidor de corriente continua a corriente continua. El gobierno de los diodos controlados se lleva a cabo a través de circuitos disparadores conocidos, sincroni-

5.

10.



zados por los propios contactos del ruptor de distribuidor.

- Los sistemas de esta clase aportan al funcionamiento del motor las correspondientes ventajas que, por sobradamente conocidas, se omite describir en este lugar.
5. No obstante, como sea que la función primitiva que desencadena el funcionamiento de todo el sistema se encuentra precisamente en los contactos de ruptor del distribuidor del motor y éste presenta, de por sí, inconvenientes de tipo mecánico propios, la totalidad del sistema queda su-
10. peditado a estos mismos inconvenientes con la merma correspondiente de las ventajas obtenidas. Por otra parte, como que la energía acumulada en los condensadores de descarga está supeditada a la constante RC del circuito, es posi-
15. ble, al menos en ciertos casos especiales de aplicación, que a elevadas velocidades de régimen se reduzca de modo apreciable la energía u otras cualidades de la chispa de encendido obtenida.

La presente invención tiende a obviar los inconvenientes mencionados anteriormente, proporcionando asimismo algunas otras ventajas que se deducirán de la siguiente descripción.

20

- Un sistema de encendido de acuerdo con la invención comprende, en sus líneas generales y en combinación:
25. Un circuito convertidor de corriente continua de baja tensión en corriente continua de alta tensión cuyo transformador de salida comprende dos secundarios independientes, seguidos de sendos circuitos rectificadores; un circuito



acumulador de energía por condensador y de descarga gobernada por diodo controlado a través de al menos un primario de transformador de impulsos de alta tensión unido a la salida del rectificador, y al menos un secundario

5. que forma parte de dicho transformador de impulsos y al menos uno de cuyos extremos se halla conectado con una bujía respectiva del motor, estando los diodos controlados que producen la descarga gobernada, controlados a través de circuitos de disparo y control, desde transductores electromagnéticos que se hallan asociados con dispositivos inductores magnéticos, montados en una parte del motor que gira sincrónicamente con los órganos principales del mismo.

10.

En una forma de la presente invención cada primario de transformador de impulsos comprende dos devanados en oposición, unidos por un punto medio, común, a un punto del circuito donde se encuentra uno de los extremos del diodo controlado, y por sus extremos libres, a través de sendos condensadores de almacenamiento, con un punto

15. que comprende el extremo opuesto de dicho diodo controlado. En este caso el secundario de transformador de impulsos comprende dos devanados homólogos de los primarios, unidos por su punto medio a masa y por sus extremos libres a sendas bujías, pero también es posible, cuando el primario es único, utilizar un secundario único, con sus dos

20. extremos unidos a sendas bujías.

25.

Los circuitos disparadores de los diodos controlados requieren para su excitación frentes de onda abruptos



-2

tos; en cambio, los transductores electromagnéticos suministran una tensión variable con la fase. Por consiguiente, los circuitos de mando de los disparadores comprenden un circuito generador de frentes de onda, pilotado por un transistor de conmutación subordinado a la tensión del transductor electromagnético y polarizado de forma que responde a un nivel de tensión predeterminado.

5. De preferencia esta polarización es ajustable, de forma que la tensión correspondiente al nivel de mando del transistor de conmutación es alcanzada en fases distintas, variando en consecuencia el calado del encendido.

10.

Los dibujos adjuntos muestran, a título de ejemplo no limitativo del alcance de la presente invención y en representaciones esquemáticas, unas formas preferidas de llevarla a la práctica.

15.

En dichos dibujos: La figura 1 es un esquema eléctrico general de un sistema de encendido electrónico de acuerdo con la presente invención, y la figura 2 es una representación similar, parcial, de una variante del circuito de la figura anterior.

20.

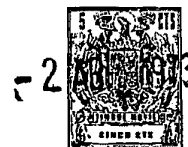
En la figura 1 se aprecia un circuito convertidor de corriente continua de baja tensión, por ejemplo 12 V de la batería -1-, en corriente continua de alta tensión, por ejemplo unos 400 V, el cual comprende, en líneas generales, el transformador -T1-, la sección multivibrador -2- y la sección rectificadora -3-.

25.

La sección multivibrador -2- es convencional, junto con los devanados primarios del transformador -T1-,



- y su funcionamiento es sobradamente conocido. Su alimentación se halla filtrada mediante el condensador -C1-, estabilizada mediante el circuito formado por el transistor -TR1-, el diodo Zener -Z1- y el resistor -R1-, y protegida contra inversiones de polaridad mediante el diodo -D1-.
- 5.
- El transformador -T1- es convencional por el lado primario, ya que comprende dos devanados de carga y dos devanados de realimentación en la forma usual.
- 10.
- El secundario del transformador está formado por dos devanados independientes -S1- y -S2-, entre cuyos extremos se encuentran sendos resistores dependientes de la tensión -VDR1- y -VDR2- en función de supresores de transitorios, y sendos puentes rectificadores -PR1- y PR2-, de cuyas salidas parten respectivos circuitos acumuladores de energía y de descarga indicados con las referencias generales -4- y -5-, iguales entre sí, por cuyo motivo a continuación se describe uno solo de ellos. El ramal activo de la salida de estos puentes rectificadores puede estar provisto de un resistor que, junto con los condensadores de descarga, introduzca una cierta constante de tiempo en el funcionamiento del sistema.
- 15.
- 20.
- 25.
- Dos bujías -B1- y -B2- del motor al que se aplica el sistema de encendido, correspondientes a cilindros de fases opuestas, están unidas a los extremos libres de sendos devanados secundarios -S3- y -S4-, puestos a masa por un punto medio común, de un transformador de impulsos de alta tensión -T2-. El primario de este transformador



- está formado igualmente por dos devanados -P1- y -P2-, unidos a masa por el punto medio común y a uno de los extremos de salida del puente -PR1-, a través de sendos acumuladores de energía formados por los condensadores
5. -C2- y -C3-, shuntados por resistores -R2- y -R3- (conductor -6-). El otro extremo del circuito de alta tensión continua (conductor -7-) se completa a través de la masa general por la masa -8- que es común a los dos circuitos de acumulación y descarga. La descarga se efectúa mediante
10. los dos tiristores -TH1- y -TH2-. Los diodos -D2- y -D3- producen un efecto de volante para recuperar parte de la energía acumulada en el transformador de impulsos, para la recarga de los condensadores.
- Las puertas de los dos tiristores están gobernadas por sendos circuitos disparadores indicados con las
15. referencias generales -9- y -10-, iguales entre sí y cada uno de los cuales está formado por un transistor -TR2-, diodo separador -D4-, resistor de polarización -R4- y condensador -C4- de bloqueo de continua.
20. Los condensadores -C4- están unidos mediante las líneas -11- y -12- con las salidas de sendos disparadores -SCH1- y -SCH2- que proporcionan una señal con flancos de entrada suficientemente abruptos para el cebado de los tiristores, de forma que, aparte de la disposición de trigger Schmitt representada, pueden estar formados por cualquier otro circuito que proporcione el mismo efecto, por
25. ejemplo un circuito descrestador o un circuito amplificador, regulados de manera que su umbral de corte o satura-



- ción se encuentra dentro de la parte más vertical del flanco de subida de la señal tratada. Los colectores de los dos transistores disparadores se encuentran unidos al positivo común de los dos circuitos disparadores, que constituye la alimentación de los mismos, filtrada y estabilizada como en el caso anteriormente descrito, mediante elementos provistos de las mismas referencias.
5. Cada uno de los circuitos -SCH- está excitado en su entrada por un transistor amplificador -TR3-, cuya base recibe los impulsos sincronizadores de mando del encendido.
10. Para ello, de acuerdo con la invención, se utiliza un dispositivo magnético, tal como un imán permanente o un electroimán adecuadamente excitado, montado en un órgano del motor al que se aplica el sistema, que gira sincrónicamente con los elementos principales del mismo. Por ejemplo, en un motor de cuatro cilindros, cuatro tiempos, se monta un tal dispositivo electromagnético en un punto de la periferia del volante de cigüeñal, y en dos puntos diametralmente opuestos de la carcasa del mismo se monta dos dispositivos transductores, cada uno de los cuales comprende una bobina de inducción -BI1- y -BI2- para los circuitos -SCH1- y -SCH2- respectivamente. Cada una de estas bobinas se encuentra conectada entre la base del transistor y la masa por intermedio de un condensador de bloqueo de continua -C5- y un resistor variable -R5-, de entre los cuales se deriva a masa un diodo -D5- para suprimir las alternancias negativas.
- 15.
- 20.
- 25.



Si el dispositivo electromagnético coincide con los transductores en posiciones angulares correspondientes a los dos puntos muertos del motor, en cada uno de estos puntos muertos se producirán dos chispas en bujías -B1- y -B2- y -B3- y -B4- respectivamente. De esta manera, una de cada dos chispas será activa, y las chispas sucesivas corresponderán a un orden de ignición determinado.

El funcionamiento del sistema descrito se desprende claramente del esquema:

Cada vez que el imán o dispositivo equivalente pasa delante del transductor que comprende una de las bobinas -B1-, se induce en ésta una tensión que varía de acuerdo con una ley dependiente de las características y forma de montaje del conjunto, pero que presenta siempre un flanco de subida más o menos pendiente. Por ejemplo, el acercamiento del imán producirá un flanco de subida, y el alojamiento uno de bajada. Al flanco de subida le corresponderá, por ejemplo, una semionda de tensión positiva que polarizará la base del transistor -TR3- a través del condensador -C5-, y al flanco de bajada le corresponderá una semionda negativa que será cortocircuitada a masa por el diodo -D5-.

Cuando la semionda positiva alcanza el umbral de conducción del transistor -TR3-, éste excita el circuito -SCH- correspondiente, el cual, a través de la línea -11- o -12- manda uno o varios impulsos de forma rectangular al circuito de disparo -9- ó -10-. El tiristor

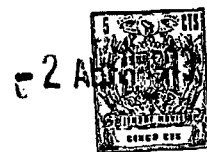


afectado es puesto en conducción por el primer flanco creciente de la señal y produce la descarga de la correspondiente pareja de condensadores acumuladores sobre los dos primarios del transformador de impulsos -T2-, de forma que se generan tensiones correspondientes en los secundarios asociados y se producen las dos chispas indicadas, en las bujías -B1- y -B2-. El mismo funcionamiento se produce en las partes de circuito simétricas en los momentos oportunos del funcionamiento. El resto del funcionamiento general es similar al de los sistemas conocidos.

En la figura 2 se ha representado un circuito equivalente al anterior aunque incompleto en el sentido de que falta uno de los circuitos -SCH-. Este circuito funciona de acuerdo con el mismo principio y presenta algunas modificaciones que simplifican su construcción.

En este caso los transformadores de impulsos de alta tensión están desprovistos de tomas intermedias tanto en primario como en secundario. Los lados negativos de los dos circuitos -9- y -10- han sido unidos en una masa común que permite unir sobre ella los primarios de los dos transformadores de impulsos. Se utiliza un transistor -TR3- en conexión de base común en lugar de emisor común como en el caso anterior, y una disposición ligeramente modificada de la entrada de éste.

Si se desea, el condensador -C4- de bloqueo de continua y que permite el paso de los flancos de subida de la señal suministrada por los circuitos -SCH-, puede ser dimensionado de forma que junto con el resistor -R6-



de polarización del transistor -TR3-, se obtiene una constante de tiempo tal que actúa como circuito diferenciador y proporciona un impulso de muy corta duración que mejora el cebado del tiristor correspondiente.

5. Es de notar que el resistor variable -R5- de la figura 1 limita el valor de la tensión de señal que llega a la base del transistor -TR3-, de forma que cada nivel de tensión ajustado, será alcanzado para una posición angular determinada del imán u otro dispositivo magnético empleado
10. x respecto del transductor. De esta manera, con una elección adecuada de la disposición del conjunto y de la gama de variación del resistor, se tendrá un medio sencillo y eficaz de variar el avance del encendido. Un control adecuado permitiría efectuar este ajuste en dependencia del régimen
15. del motor, para obtener el mismo efecto que en los sistemas tradicionales.

20. Serán independientes del alcance de la presente invención los detalles accesorios y demás características no esenciales empleadas en la puesta en práctica de la presente invención, tales como la naturaleza de los diversos componentes, los sistemas de montaje mecánico de los mismos, y el número de bujías alimentadas por un mismo secundario, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las siguientes reivindicaciones.



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Sistema de encendido electrónico para motores de explosión, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender, en combinación, un circuito convertidor de corriente continua de baja tensión en corriente continua de alta tensión cuyo transformador de salida comprende dos secundarios independientes, seguidos de sendos circuitos rectificadores; un circuito acumulador de energía por condensador y descarga gobernada por diodo controlado, a través de al menos un primario de transformador de impulsos de alta tensión, unido a la salida de cada rectificador, y al menos un secundario que forma parte de dicho transformador de impulsos, uno de cuyos extremos, por lo menos, se halla conectado con una bujía respectiva del motor, estando los diodos controlados que producen la descarga controlados, a través de circuitos de disparo y control, desde transductores electromagnéticos que se hallan asociados con dispositivos inductores magnéticos, montados en una parte del motor que gira sincrónicamente con los órganos principales del mismo.

2. Sistema de encendido electrónico para motores de explosión, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que cada devanado primario de transformador de impulsos comprende dos



- devanados en oposición y unidos por un punto común, a un punto del circuito donde se encuentra uno de los extremos del diodo controlado, y por sus extremos libres, a través de sendos condensadores de almacenamiento, con un punto de dicho circuito al que se encuentra unido, a su vez, el otro extremo de dicho diodo controlado.
- 5.
3. Sistema de encendido electrónico para motores de explosión, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado esencialmente por el hecho de que cada secundario de transformador de impulsos comprende dos devanados homólogos de los primarios, unidos por su punto medio a masa y por sus extremos libres a sendas bujías.
- 10.
4. Sistema de encendido electrónico para motores de explosión, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado esencialmente por el hecho de que los transformadores de impulsos comprenden un primario único y un secundario único cuyos extremos se hallan conectados a sendas bujías, que quedan montadas en serie a través de la masa común.
- 15.
5. Sistema de encendido electrónico para motores de explosión, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que los circuitos de mando de los disparadores comprenden un circuito generador de frentes de onda, pilotado por un transistor de conmutación subordinado a la tensión de salida del transductor electromagnético y polarizado de forma que responde a un nivel de tensión predeterminado.
- 20.
- 25.
6. Sistema de encendido electrónico para mo-



tores de explosión, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado esencialmente por el hecho de que la polarización del transistor de conmutación es ajustable, de forma que la tensión correspondiente al nivel de conmutación es alcanzada en una fase variable para regular el estado del encendido.

5.

7. Sistema de encendido electrónico para motores de explosión.

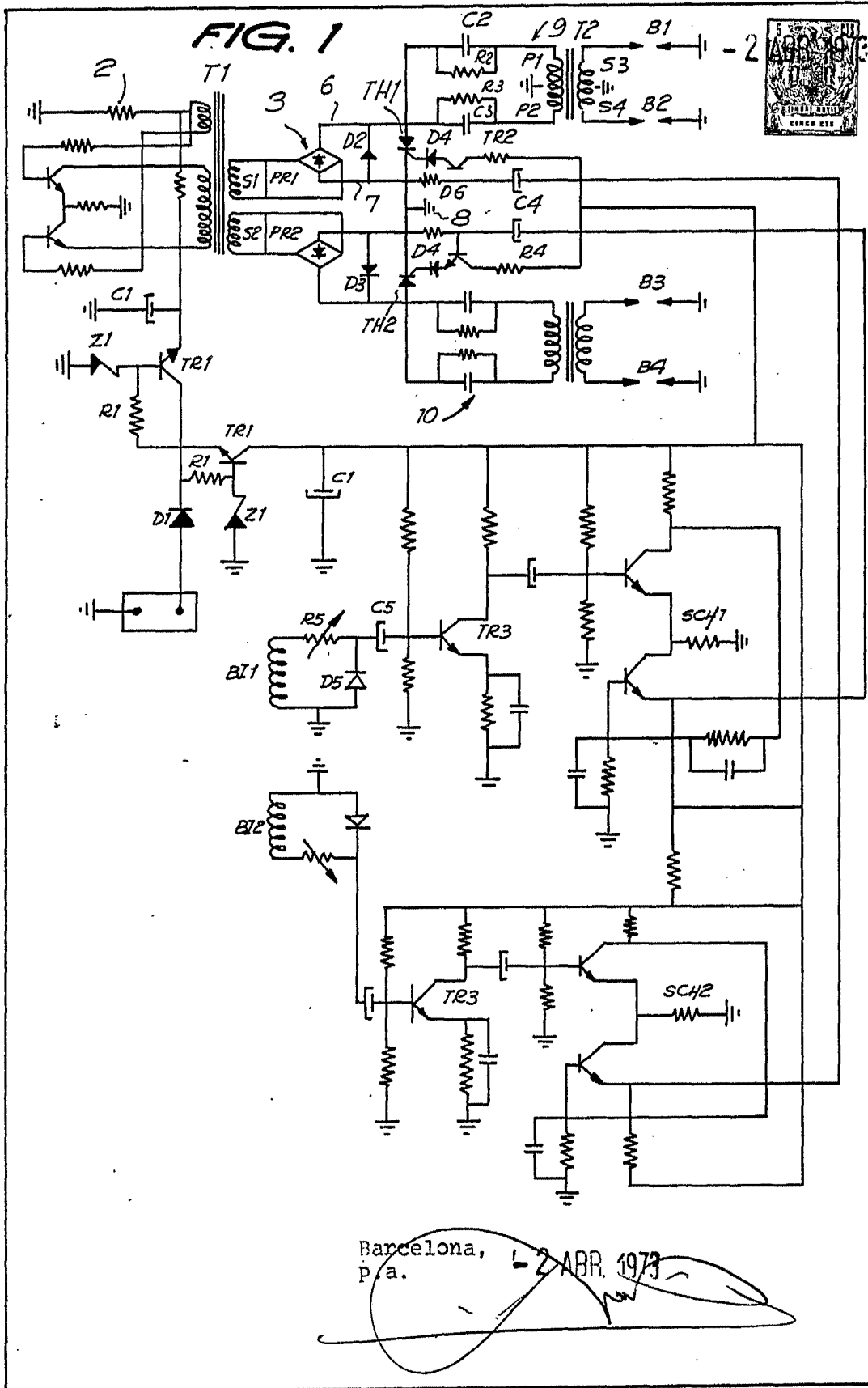
La presente memoria descriptiva consta de trece hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 2 de abril de 1973

Jorge ZAPATER CUNILLERA

p.a.

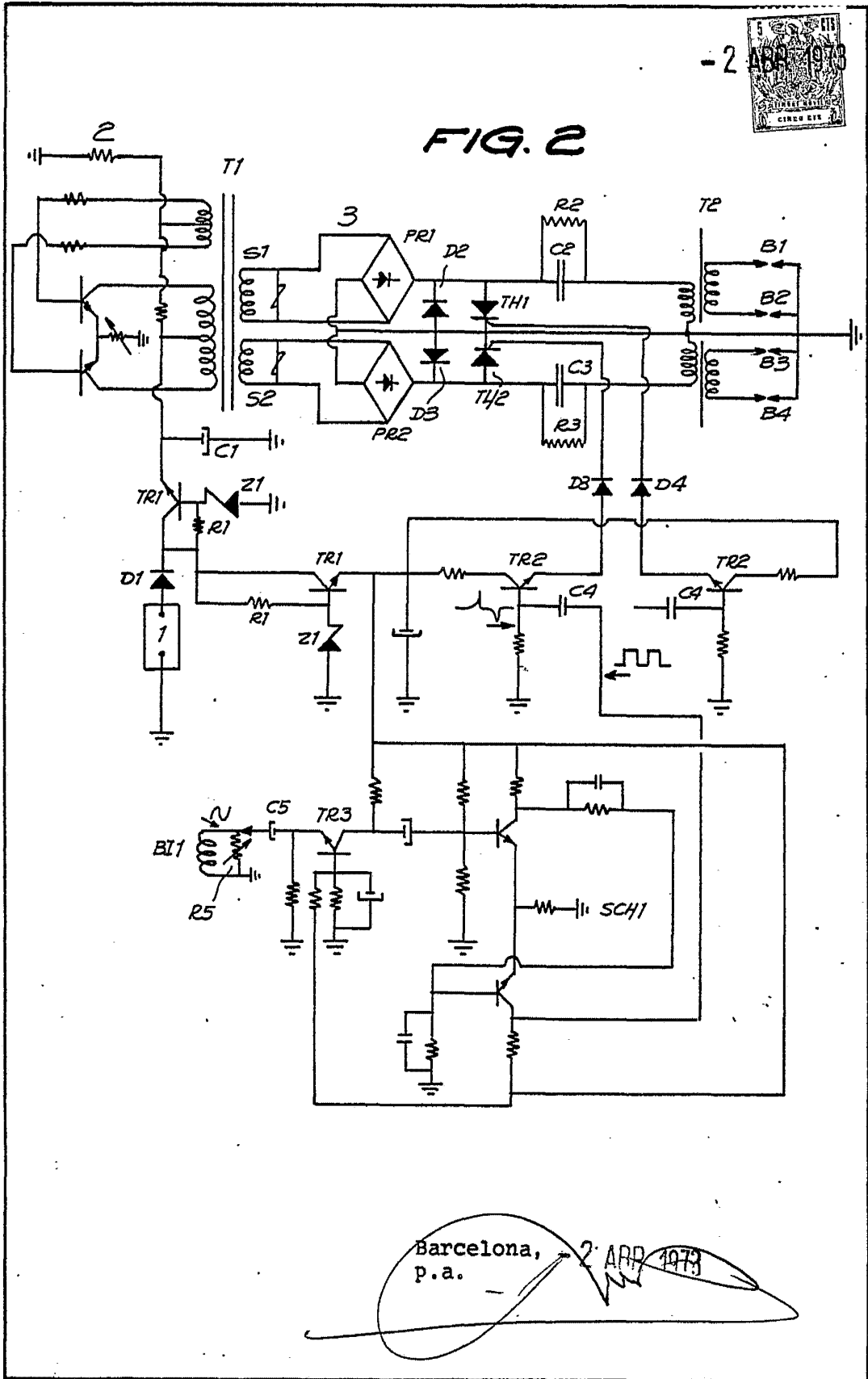




23213/2



FIG. 2



23213/2

Barcelona,
p.a.

2 APR 1973