



412476

PATENTE DE INVENCION

R. 807.

Int. Cl.:	F02P
-----------	------

## Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DE ENCEN-  
DIDO PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

-----

*Solicitante:* ROBERT BOSCH GMBH., entidad alemana, residente  
en 7 Stuttgart 1, República Federal Alemana.

-----

La invención se refiere a una ins-  
talación de encendido para motores de combustión  
interna, con un acumulador de energía que se abas-  
tece por la tensión dependiente del número de revo-  
luciones de un generador magnético accionado por

5.



el motor de combustión, y mediante un elemento de conexión entrega en el instante de encendido la energía acumulada a una bujía de encendido conectada con él.

5. En las instalaciones de encendido conocidas de esta clase el generador magnético abastece mediante una unidad de diodos a un condensador que sirve como acumulador de energía. Con la finalidad de la desintoxicación del gas de escape es deseable que en la gama inferior del número de revoluciones el motor de combustión trabaje con encendido retardado.
10. Por el contrario en la gama superior del número de revoluciones para lograr un buen grado de eficacia es necesario hacer que trabaje el motor de combustión con encendido adelantado. En una conocida solución esta regulación del punto de encendido dependiente del número de revoluciones se consigue debido a que un emisor magnético aplicado adicionalmente está dotado de dos diferentes arrollamientos que están conectados en paralelo mediante un diodo en cada caso con sentido de arrollamiento opuesto. El emisor de impulsos magnético está conectado al electrodo de mando de un tiristor dispuesto en el circuito de corriente de descarga del condensador.
15. La semionda de tensión positiva del arrollamiento pequeño del emisor está antepuesta a la semionda de tensión positiva del arrollamiento grande del emisor. En la gama inferior del número de revoluciones el tiristor se enciende mediante la semionda de tensión del arrollamiento más grande del emisor, y en la gama inferior del número de revoluciones mediante la tensión del arrollamiento más pequeño del emisor, de forma se efectúa una regulación a saltos del punto de encendido en dirección de adelanto de encendido.
- 20.
- 25.
30. Es además conocida una solución en la que la re



gulación a saltos del punto de encendido se logra mediante dos emisores situados uno tras otro en la dirección periférica del generador magnético, cuyos impulsos de mando tienen amplitudes diferentes.

5. Las conocidas soluciones tienen la desventaja de que para el gobierno del elemento de conexión electrónico son necesarios emisores de impulsos especiales dotados de varios arrollamientos, o tienen que ubicarse por pares en el generador magnético. Estas instalaciones son por tanto costosas en la fabricación y frecuentemente no son ubicables en motores de combustión interna pequeños a causa de su gran requerimiento de espacio.

10. La invención se fundamenta en el cometido de indicar una instalación de encendido que sin necesidad de emisores de impulsos adicionales permite de modo sencillo un gobierno del elemento de conexión electrónico y una regulación del punto de encendido dependiente del número de revoluciones dentro de límites deseados.

15. Esto se consigue según la invención debido a que el generador magnético abastece al acumulador de energía a cada vuelta con por lo menos dos semiondas de tensión sucesivas, de las cuales para la regulación del punto de encendido la primera semionda tiene una amplitud menor que la segunda semionda, y debido a que el elemento de conexión electrónico es conmutable al alcanzarse un valor predeterminado, mediante una tensión que se halla en el acumulador de energía y que llega preferentemente mediante un componente dependiente de la tensión al electrodo de mando del elemento de conexión electrónico.

20. Una ventajosa estructuración de la invención

25.

30.



- consiste en que el acumulador de energía consta de un condensador que está conectado en serie con el arrollamiento primario de un transformador de encendido cuyo arrollamiento secundario está conectado con una bujía de encendido, y en que
5. el elemento de conexión electrónico es un tiristor que se halla en paralelo al condensador y al transformador de encendido. Las tensiones entregadas por el generador magnético pueden ser dos tensiones alternas en contrafase de diferente amplitud cuyas semiondas positivas llegan al condensador mediante diodos. Pero es también posible que el generador entregue solo una tensión alterna cuya primera semionda de tensión positiva tiene una amplitud menor que la segunda semionda de tensión negativa. En dos ejemplos de ejecución representados en el dibujo se aclaran con más detalle otras particularidades de la invención.
- 10.
- 15.

La figura 1 muestra un generador magnético para la alimentación de una instalación de encendido con una regulación del punto de encendido dependiente del número de revoluciones.

20. La figura 2 muestra el esquema de una instalación de encendido por condensador con dos arrollamientos de alimentación.

25. La figura 3 muestra el transcurso con respecto al tiempo de las tensiones en dos arrollamientos de alimentación del generador magnético de la figura 1.

La figura 4 muestra el transcurso con respecto al tiempo de la tensión en el condensador de una instalación de encendido según la figura 2; y

30. La figura 5 muestra una conexión de otro tipo del generador magnético para la alimentación de una instala-



ción de encendido por generador.

5. En la figura 1 está designado con 10 un generador magnético para un motor de combustión interna monocilíndrico de dos tiempos. Este generador consta de un imán permanente 12 fundido preferentemente en el volante de inercia del motor de combustión y que está dispuesto entre dos zapatas polares 13 y 14 dirigidas hacia la periferia del volante de inercia 11. Un inducido o armadura de carga 15 dispuesta en la carcasa del motor de combustión, no representado, esta dotada de un núcleo de hierro 16 en forma de U cuyos brazos 16a están dirigidos desde fuera hacia la periferia del volante de inercia 11. En esta disposición las zapatas polares 13 y 14 del imán permanente 12 pasan por debajo de los brazos 16a del núcleo de hierro 16. El núcleo de hierro 16 lleva dos arrollamientos de alimentación 17 y 18 que están enlazados con un dispositivo de conexión electrónico 21 de la instalación de encendido mediante una línea 19 y 20 en cada caso. El dispositivo de conexión electrónico 21 está enlazado con un acumulador de energía 22 a cuya salida está conectada la bujía de encendido 23.

10.

15.

20.

La figura 2 muestra la disposición de conexiones de la instalación de encendido de la figura 1, empleándose la mismas cifras de referencia para las partes iguales. Los dos arrollamientos de alimentación 17 y 18 del generador magnético 10 están conectados en contrafase por cuanto que están enlazados entre sí con un extremo y están aplicados a masa mediante una toma 24. Sus extremos libre están enlazados a través de líneas de alimentación 19 y 20 y respectivos, diodos 25 y 26 dispuestos en el dispositivo de conexión 21 mediante una línea 31 con el acumulador de energía 22 que cons-

25.

30.



5. ta de un condensador 27 el cual está conectado en serie con el arrollamiento primario 28a de un transformador de encendido 28. En paralelo al arrollamiento primario 28a del transformador de encendido 28 hay un diodo 29 cuyo ánodo está enlazado con el condensador 27 y cuyo cátodo está enlazado con masa. El arrollamiento secundario 28b del transformador de encendido 28 está conectado a la bujía de encendido 23. El dispositivo de conexión electrónico 21 contiene junto a los diodos 25 y 26 un tiristor 30 cuyo ánodo está enlazado con el condensador 27 mediante la línea 31. El tiristor 30 se halla en paralelo al condensador 27 y al arrollamiento primario 28a del transformador de encendido. El condensador 27 está enlazado, mediante la línea 3i y un componente dependiente de la tensión, con el electrodo de mando 30a del tiristor 30 aplicado a masa en el lado del cátodo. El componente dependiente de la tensión consta de un diodo Zener 33 que está conectado en serie con una resistencia 34.

10.

15.

El funcionamiento de esta instalación de encendido se aclara a base del diagrama de tensiones representado en las figuras 3 y 4. La figura 3 muestra las tensiones  $U_{17}$  y  $U_{18}$  en contrafase una con otra inducidas en los arrollamientos de alimentación 17 y 18 al rotar el volante de inercia 11. La tensión  $U_{17}$  es a causa del menor número de espiras del arrollamiento de alimentación 17, de menor amplitud que la tensión  $U_{18}$  del arrollamiento de alimentación 18 con mayor número de espiras. El condensador 27 se carga en cada caso mediante las semiondas positivas de las tensiones  $U_{17}$  y  $U_{18}$  que han dejado pasar los diodos 25 y 26. En esto la pequeña semionda de tensión positiva  $U_{17}$  llega al condensador 27 inmediatamente delante de la semionda de tensión positiva grande  $U_{18}$ .

20.

25.

30.



Como muestra la figura 4 en la gama inferior del número de revoluciones la tensión  $U_c$  producida por el arrollamiento de alimentación 17 con el menor número de espiras tomada para el gobierno del tiristor 30 en el condensador 27, es menor que la tensión Zener  $U_z$  del diodo Zener 33 requerida para la conmutación del tiristor 30. La tensión de condensador  $U_c$  no sobrepasa a la tensión Zener  $U_z$  hasta la siguiente semionda de tensión positiva más grande  $U_{18}$ . En este instante de encendido  $Z_{zp}$  se hace conductor el diodo Zener 33 y la tensión de condensador  $U_c$  llega al electrodo de mando 30a del tiristor 30 y conmuta a éste al estado conductor de corriente. El condensador 27 se descarga ahora sobre el tiristor 30 y el arrollamiento primario 28a del transformador de encendido 28. En esto se induce en el arrollamiento secundario 28b del transformador de encendido 28 una alta tensión que tiene como consecuencia una chispa de encendido en la bujía de encendido 23. Después del cambio de carga del condensador 27 el tiristor 30 llega de nuevo al estado de bloque en el paso por cero de la corriente, y el condensador 27 se carga de nuevo con otra vuelta del volante de inercia 11 mediante las semiondas de tensión positivas de las tensiones  $U_{17}$  y  $U_{18}$ . El proceso de encendido se repite así por tanto a cada vuelta completa del volante de inercia 11. En la carga del condensador 27 se puntea el arrollamiento primario 28a del transformador de encendido 28 por el diodo 29, para evitar de este modo la producción de una alta tensión en el arrollamiento primario 28b del transformador de encendido, y evitar con ello el peligro de encendidos falsos en la bujía de encendido 23.

Al aumentar el número de revoluciones del motor de combustión interna se elevan también las tensiones



5.  $U_{17}$  y  $U_{18}$  inducidas en los arrollamientos de alimentación 17 y 18. A uno de los denominados número de revoluciones a saltos se efectúa una regulación a saltos del punto de encendido en dirección de adelanto. A este número de revoluciones, mediante la semionda positiva de la tensión  $U_{17}$  en el arrollamiento de alimentación 17 con el menor número de espiras, el condensador 27 se carga tanto que la tensión de condensador  $U_c$  sobrepasa a la tensión Zener  $U_z$  del diodo Zener 33 y conmuta al interruptor 30 a estado conductor de corriente. El trancurso de la tensiones está representado en la figura 4 como curva de trazos y puntos.

10. El punto de encendido se desplaza en esto a saltos en un ángulo cuyo valor depende de la separación de ambas semiondas positivas de las tensiones  $U_{17}$  y  $U_{18}$ . Esta separación está determinada por las dimensiones de la armadura de carga 15 y de las zapatas polares 13 y 17 del imán permanente 12 y puede por consiguiente determinarse a elección mediante variación de estas dimensiones.

15. Según sea el diseño de los arrollamientos de alimentación 17 y 18 el número de revoluciones de salto puede tomar un valor más alto o más bajo. Así por ejemplo es posible que para la limpieza de los gases de escape el motor de combustión interna trabaje por debajo del número de revoluciones de salto con un encendido retardado, y por encima del número de revoluciones de salto con un encendido adelantado para lograr la potencia máxima.

20. En la figura 5 los dos arrollamientos de alimentación del generador magnético son partes de una bobina 32 aplicada a masa con un toma 24a. Los extremos libres de la bobina 32 están enlazados con el condensador 27 a través de

25.

30.

412476



- líneas 19 y 20, y respectivos diodos 25 y 26 y mediante la línea 31. Ambos diodos 25 y 26 están en esto integrados en una unidad de diodos 35 que está dotada de dos conexiones de ánodo y de una conexión de cátodos. La toma 24a así como el extremo libre de la parte interior de la bobina 32a están enlazadas con masa mediante un diodo 36 y 37 en cada caso. También los dos diodos 36 y 37 están integrados en una unidad de diodos 38. En contraposición a la unidad de diodos 35, ésta está equipada con dos conexiones de cátodos y con una conexión de ánodos aplicada a masa. En la figura 5 el condensador 27 está enlazado mediante la línea 31 con el ánodo del tiristor 30 y a través de una resistencia 39 dependiente de la tensión conocida como VDR está enlazado con el electrodo de mando 30a del tiristor 30 cuyo cátodo está aplicado a masa.
15. El funcionamiento de la instalación de encendido de la figura 5 coincide esencialmente con el funcionamiento de la instalación de encendido representada en la figura 2. Mediante la disposición de las unidades de diodos 35 y 38 las tensiones inducidas en las partes de arrollamiento 32a y 32b de la bobina 32 están conectadas en contrafase en la primera mitad del periodo. En esto la semionda positiva producida en la parte de arrollamiento 32a llega mediante el diodo 26 y la línea 31 al condensador 27 por cuanto que el circuito de corriente se cierra a través de masa y el diodo 36. Por tanto en la gama inferior del número de revoluciones del motor de combustión el condensador 27 se carga mediante esta semionda a una tensión  $U_c$  que se halla por debajo de la tensión requerida para conmutar el tiristor 30. En la segunda mitad del periodo se suman las tensiones en las partes de arrollamiento 32a y 32b mediante la disposición de las unidades de diodo 35



5. y 38, llegando toda la tensión de la bobina 32 através del diodo 25 y la línea 31 al condensador 27 por cuanto que el circuito de corriente se cierra através de masa y el diodo 37. En este circuito la bobina 32 puede dotarse del mismo número de espiras que el arrollamiento de carga 18 en las figuras 1 y 2. En esto se suprime el arrollamiento de carga 17 porque la tensión más pequeña  $U_{17}$  (figura 3) se toma en la bobina 32 y por lo tanto de la tensión más grande  $U_{18}$ .

10. La resistencia 39 dependiente de la tensión está dimensionada de manera que el tiristor 30 no se conmuta a estado conductor de corriente hasta que se consigue la tensión requerida  $U_c$  en el condensador 27. Mediante el diseño de la bobina 32 se consigue que en la gama inferior del número de revoluciones el tiristor no se conmute hasta la segunda semionda de tensión, y en la gama superior del número de revoluciones mediante la primera semionda de tensión,

15. Ya que la carga del condensador 27 requiere un cierto tiempo que depende de la resistencia ohmica en el circuito de corriente de carga, y así de la resistencia de los arrollamientos de alimentación 17 ó 18 o bien de la resistencia de la bobina 32, el gobierno del tiristor 30 puede emplearse, según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, para una limitación del número de revoluciones del motor de combustión interna. La resistencia en el circuito de corriente de carga está dimensionada de manera que el condensador 27 con número de revoluciones máximo no se carga ya con cada vuelta de la rueda polar a la tensión requerida para la conmutación del tiristor 30. Como consecuencia de esto surgen ceses de encendido que son esencialmente tan poco peligrosos como una completa desconexión de la instalación de encendido. La

20.

25.

30.



- resistencia ohmica en el circuito de carga de la instalación de encendido puede determinarse por ejemplo mediante los arrolamientos de alimentación o, en forma sencilla, mediante una resistencia 40 indicada de trazos en la figura 2, conectada en serie con el diodo 29.
5. El objeto de la invención no está limitado a los ejemplos de ejecución descritos ya que las distintas características pueden suprimirse o intercambiarse unas con otras. Así por ejemplo el diodo Zener 33 puede sustituirse por cualquier elemento electrónico que entregue una señal de mando dependiente de la tensión.
10. Es además posible dentro del marco de la invención que el tiristor se gobierne asimismo sin componente dependiente de la temperatura, estando enlazado el electrodo de mando mediante una resistencia con su conexión de cátodo, únicamente para bloquear el tiristor. También puede emplearse en lugar de un acumulador de energía capacitivo un acumulador de energía inductivo. Esencial para la invención es que la tensión del generador magnético necesitada para la acumulación de la energía eléctrica presente dos semiondas sucesivas de las cuales la primera semionda de tensión es menor que la segunda semionda de tensión y que en la gama inferior del número de revoluciones no baste para conmutar el tiristor 30 u otro elemento de conexión electrónico. La tensión del generador magnético puede también ser una tensión alterna con una semionda positiva menor y una semionda negativa mayor, que se conduce al acumulador de energía sobre un circuito rectificador de onda completa. Una tensión alterna semejante puede producirse de modo sencillo debido a que una parte de la bobina 32 del generador magnético está punteada por un diodo con una
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



412476

resistencia de protección.

- N O T A -

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania, bajo el número y la fecha siguiente P 22 11 575.9
10. de 10 de marzo de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años, sobre PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DE ENCENDIDO PARA MOTORES
15. DE COMBUSTION INTERNA, caracterizándose por lo siguiente.
- 1.- Perfeccionamientos en instalaciones de encendido para motores de combustión interna del tipo provistos con un acumulador de energía que se abastece por la tensión dependiente del número de revoluciones de un generador magnético accionado por el motor de combustión, y mediante un elemento de conexión entrega en el instante de encendido la energía acumulada a una bujía de encendido enlazada con él, caracterizados porque el generador magnético abastece al acumulador de energía a cada vuelta con por lo menos dos semiondas de tensión sucesivas, de las cuales para la regulación del punto de encendido la primera semionda tiene una amplitud menor que la segunda semionda, y porque el elemento de conexión electrónico es conmutable al alcanzarse un valor predeterminado, mediante una tensión que se halla en el acumulador de energía y que
20. llega preferentemente a través de un componente de la tensión
- 25.
- 30.

A handwritten signature in dark ink, consisting of several stylized, overlapping loops.

412476



al electrodo de mando del elemento de conexión electrónico.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el acumulador de energía consta de un condensador que está conectado en serie con el arrollamiento primario de un transformador de encendido cuyo arrollamiento secundario está enlazado con una bujía de encendido 23.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el elemento de conexión electrónico es un tiristor conectado en paralelo al condensador y al transformador de encendido.

15. 4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque el generador magnético está dotado de dos arrollamientos conectados en contrafase sobre un núcleo de un inducido, uno de cuyos extremos está aplicado a masa y el otro extremo está enlazado con el acumulador de energía mediante respectivos diodos.

20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los dos arrollamientos son partes de una bobina dotada de una toma aplicada a masa.

25. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4 ó 5, caracterizados porque ambos diodos están integrados en una unidad de diodos con dos conexiones de ánodo y una conexión de cátodo.

30. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4 ó 5, caracterizados porque la toma así como el extremo libre de un arrollamiento del generador magnético están enlazados con masa a través de respectivos diodos.

30. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque dichos diodos están integrados en una unidad de diodos con dos conexiones de cátodo y una con-



xi3n de 3no do aplicada a masa.

5. 9.- Perfeccionamientos segun una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque solo en la gama inferior del numero de revoluciones la tension tomada en el condensador producida por la primera semionda de tension del generador magnetico es menor que la tension requerida en el componente dependiente de la tension, para la conmutacion del tiristor,

10. 10.- Perfeccionamientos segun la reivindicacion 9, caracterizados porque el componente dependiente de la tension consta de un diodo Zener que esta conectado en serie con una resistencia.

15. 11.- Perfeccionamientos segun la reivindicacion 9, caracterizados porque el componente dependiente de la tension es una resistencia dependiente de la tension.

12.- Perfeccionamientos en instalaciones de encendido para motores de combustion interna, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrada en los dibujos adjuntos.

20. Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a maquina por una sola cara.

19 SEP 1973

Madrid

ROBERT BOSCH GMBH.,

L. GOMEZ ASEDO Y CAIA  
p. p. Firmado: L. GOMEZ ASEDO

Fig.1

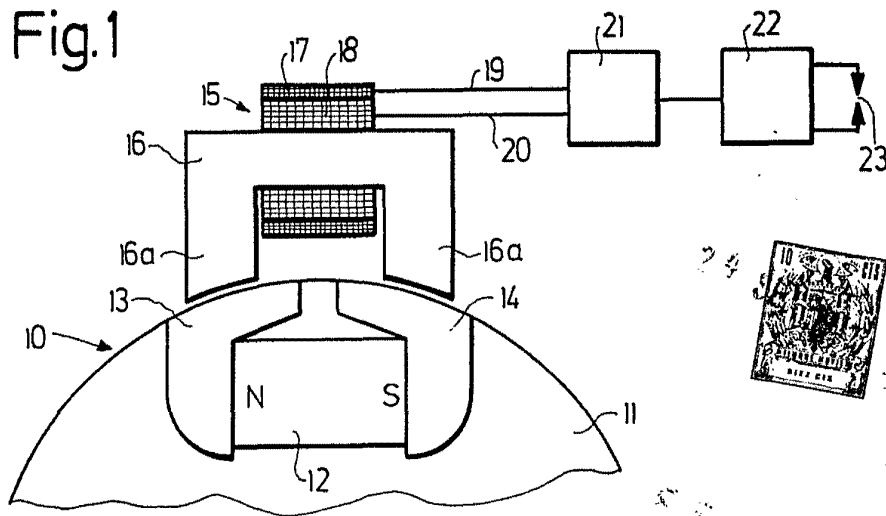


Fig.2

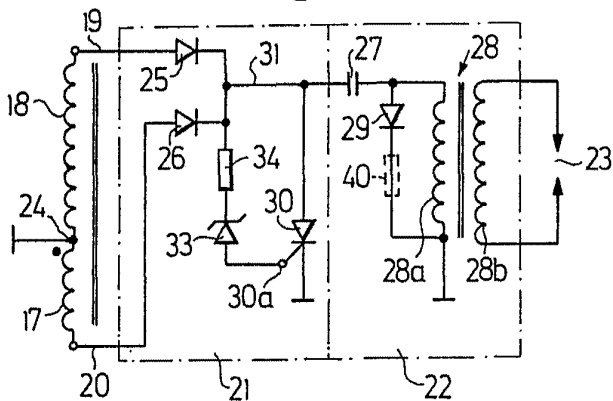


Fig.3

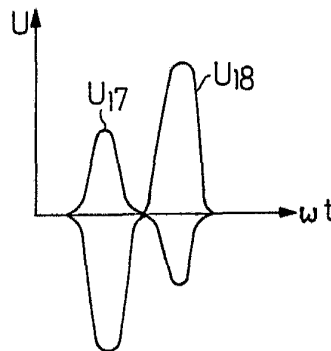


Fig.4

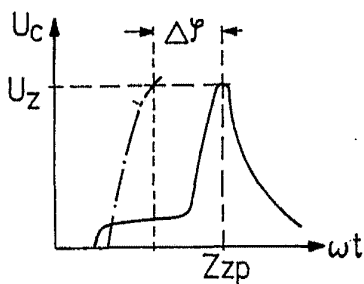
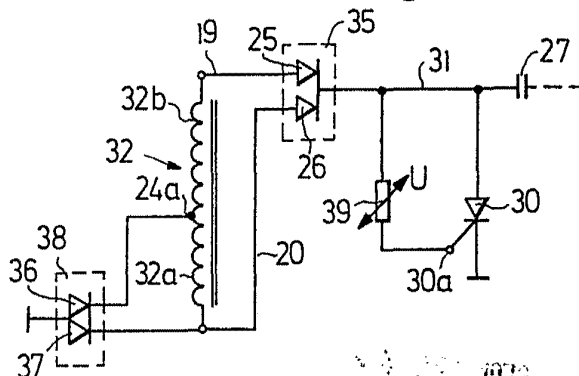


Fig.5



Madrid

L. GARCIA RODRIGUEZ Y ROJAS  
p. p. Firmador: L. Garcia Rodriguez

*[Handwritten signature]*