

Int. Cl.:	FOCP
PATENTE DE INVENCION	

R. 2434

442255

## Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en sistemas de encendido para motores de combustión interna.

. = . = . = . = . = . = . = . = . = .

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

. = . = . = . = . = . = . = . = . = .

La invención se refiere a un dispositivo de encendido para motores de combustión interna, con una bobina de encendido que sirve para acumular la energía de encendido, cuyo arrollamiento primario está subdividido en un primer arrollamiento parcial y en un se-

5.

- gundo arrollamiento parcial, hallándose en serie al primer arrollamiento parcial la conexión en paralelo de dos ramales de conexión, de los que el primer ramal de conexión contiene un primer interruptor y el segundo ramal de conexión contiene la conexión en serie compuesta del segundo arrollamiento parcial y un segundo interruptor, y donde además para la preparación del proceso de encendido el primer interruptor presenta primeramente estado de conducción y pasa a estado de bloqueo al existir en el primer arrollamiento parcial corriente para que sea suficiente la energía de encendido, mientras que el segundo interruptor se encuentra en estado de conducción.

- Un semejante dispositivo de encendido se caracteriza porque para acumular la energía de encendido está conectado primeramente sólo el primer arrollamiento parcial, con lo cual el valor de corriente necesario para la suficiente energía de encendido se consigue muy rápidamente y puede así ponerse a disposición todavía suficiente energía de encendido aún en la zona de alto número de revoluciones del motor de combustión interna. Tan pronto como se ha alcanzado el valor de corriente necesario para una suficiente energía de encendido, se lleva el flujo de corriente a través del primero y segundo arrollamiento parcial, de manera que ahora a consecuencia del mayor número de espiras el importe de energía acumulado puede tenerse dispuesto con pequeña intensidad para el proceso de encendido.
- El consumo de corriente originado por el dispositivo de encendido, y la carga de la bobina de encendido, se reducen así pues esencialmente, lo cual se manifiesta como favorable en la zona de los números de revoluciones bajos del motor de combustión interna.

- Es ya conocido (según la DT-OS 2 203 938) un dispositivo de encendido de la clase mencionada al principio, en el

- que el segundo interruptor ha de interrumpir la corriente que vá por el primer arrollamiento parcial y el segundo arrollamiento parcial para producir la tensión de encendido. En el interruptor aparece en ésto una tensión relativamente alta,
5. porque aquí las espiras de ambos arrollamientos parciales toman parte en la producción de la tensión de inducción. Esto significa que al emplearse un interruptor mecánico se favorece la formación de arco voltaico y así pués se aumenta la abrasión en los contactos así como la pérdida de energía de encendido, mientras que un interruptor de semiconductor empleado
10. para ésto tiene que tener buenas propiedades de bloqueo y por tanto es muy costoso.

Es cometido de la invención crear un dispositivo de encendido de la clase mencionada al principio y evitar las deficiencias inherentes a la conocida ejecución.

15.

Este cometido se soluciona según la invención porque al aproximarse el instante de encendido el primer interruptor presenta nuevamente estado de paso de corriente y el segundo interruptor estado de bloqueo de corriente, de manera que en relación al arrollamiento primario de la bobina de encendido,

20. en el instante de encendido se ha de interrumpir sólo el flujo de corriente en el primer arrollamiento parcial mediante el primer interruptor, mientras que luego el segundo arrollamiento parcial está ya sin corriente debido al estado bloqueo de corriente del segundo interruptor.

25.

A base de ejemplos de ejecución representados en el dibujo se aclaran con detalle y describen las particularidades y otras características de la invención.

El dispositivo de encendido representado en esquema,

30. que debe estar destinado a un motor de combustión interna no

representado en un vehículo automovil tampoco representado, se alimenta por una fuente de corriente 1 que es por ejemplo la batería del vehículo automóvil. Del polo positivo de la fuente de corriente 1 parte una línea de abastecimiento 3 que  
5. contiene un interruptor de servicio (interruptor de encendido) 2 y del polo negativo parte una línea 4 aplicada a masa. Para la acumulación de la energía de encendido sirve una bobina de encendido 5, cuyo arrollamiento primario está subdividido en un primer arrollamiento parcial y un segundo arrollamiento parcial 7, mientras que su arrollamiento secundario 8  
10. forma con una bujía de encendido 9 un circuito en serie que se halla entre la línea de abastecimiento 3 y la línea de masa 4. El arrollamiento secundario 8 está enlazado con la línea de abastecimiento 3 y la bujía de encendido 9 con la línea  
15. de masa 4. Naturalmente el arrollamiento secundario 8 puede ser enlazable también una determinada sucesión a varias bujías de encendido mediante un distribuidor de encendido no representado.

El primer arrollamiento parcial 6 aplicado con un extremo a la línea de abastecimiento 3 forma en su otro extremo  
20. el punto de salida para dos ramales de conexión 10, 11 conectados en paralelo, que van a la línea de masa 4, de los que el primer ramal de conexión 10, contiene un primer interruptor 12 y el segundo ramal de conexión 11 contiene un circuito en  
25. serie al cual pertenece el segundo arrollamiento parcial enlazado con el primer arrollamiento parcial 6, y un segundo interruptor 13.

Para la preparación del proceso de encendido está elegida la sucesión de conexión de los interruptores 12, 13 de  
30. tal manera que el primer interruptor 12 presenta primero esta-

- do de condición y pasa a estado de bloqueo de corriente al existir en el primer arrollamiento parcial 6 corriente para que sea suficiente la energía de encendido, mientras que el segundo interruptor 13 se encuentra en estado de conducción, y
5. porque al aproximarse el instante de encendido al primer interruptor 12 presenta nuevamente estado de conducción y el segundo interruptor 13 estado de bloqueo de corriente, de manera que en relación al arrollamiento primario de la bobina de encendido 5 se ha de interrumpir en el instante de encendido sólo el flujo de corriente en el primer arrollamiento parcial 6 mediante el primer interruptor 12, mientras que
10. luego está ya sin corriente el segundo arrollamiento parcial 7 debido al estado de bloqueo de corriente del segundo interruptor 13.
15. La sucesión de conexiones recién descrita puede realizarse sencillamente si el primer interruptor 12 se forma por el tramo emisor-colector de un transistor (npn) 14 y el segundo interruptor 13 por el tramo ánodo-cátodo de un tiristor 15.
20. El tiristor 15 está enlazado en su ánodo con el segundo arrollamiento parcial 7 y en su cátodo con la línea de masa 4 a través de un elemento de estabilización de corriente 16. De esta forma la tensión que se induce en el segundo arrollamiento parcial 7 al ascender la corriente que fluye
25. por el primer arrollamiento parcial 6 es de sentido contrario al de paso del tiristor 15, lo cual es realizable mediante correspondiente elección del sentido de arrollamiento. En derivación con el tramo ánodo-cátodo del tiristor 15 está previsto, para su descarga eléctrica, un circuito en serie
30. compuesto de un resistor 17 y un condensador 18.

- El transistor 14 está conectado con su emisor a la línea de masa 4 y con su colector al cátodo de un diodo de bloqueo 19 que con su ánodo está aplicado al enlace existente entre el primer arrollamiento parcial 6 y el segundo arrollamiento parcial 7. La base del transistor 14 está conectada a través de un resistor 20 al colector de un transistor (pnp) 21, cuyo emisor se halla en la línea de abastecimiento 3. El colector del transistor 21 está además conectado a través de un resistor 22 al ánodo de un diodo de bloqueo 23 cuyo cátodo está aplicado al colector del transistor 14. Del enlace existente entre el resistor 22 y el diodo de bloqueo 23 parte una línea que vá a través de un condensador 24 al electrodo de mando del tiristor 15. Entre el electrodo de mando del tiristor 15 y la línea de masa 4 está previsto un resistor de calibrado 25. El transistor 21 está enlazado en su base con el ánodo de un diodo de bloqueo 26 cuyo cátodo está aplicado a través de un resistor 27 a un emisor de señal 28.
- En el caso del ejemplo se ha elegido como emisor de señal 28 un ruptor 29 que es accionable mediante una leva que ajusta sobre una parte rotativa 30 del motor de combustión interna. El ruptor 29 se halla entre la línea de masa 4 y un resistor de separación de contactos 32 enlazado con la línea de abastecimiento 3, estando enlazada con el resistor 27 la conexión del ruptor 29 opuesta a la línea de masa 4.
- El elemento de estabilización de corriente 16 presenta un transistor (nnp) 33 que trabaja durante el servicio en la región activa, que en su colector está enlazado con el cátodo del tiristor 15 y en su emisor está enlazado a la línea de masa 4 a través de un resistor 34. En derivación con el terminal emisor-colector del transistor 33 se halla el circuito en

5. paralelo que consta de un condensador de protección 35 y de un diodo de protección 36, solicitándose en dirección de bloqueo este diodo de protección 36 por la fuente de corriente 1. La base del transistor 33 está enlazada a través de un resistor 37 preferentemente ajustable, con la línea de abastecimiento 3 y a través de dos diodos 38 solicitados en dirección de paso por la fuente de corriente 1, con la línea de masa 4.

10. Un elemento acumulador 39 eléctrico sirve para la reproducción del ascenso de corriente referido al tiempo en el primer arrollamiento parcial 6 y para la conmutación del tramo emisor-colector del transistor 14, cuando esta corriente ha ascendido a un valor que garantice una energía de encendido suficiente. Como elemento acumulador 39 se ha elegido convenientemente un condensador acumulador 40 cuyo ascenso de la tensión de carga referido al tiempo tiene por lo menos casi el mismo comienzo y transcurso que el ascenso referido al tiempo de la corriente que fluye por el primer arrollamiento parcial 6. La carga del condensador acumulador 40 aplicado con una conexión a la línea de masa 4, se efectúa a través de un resistor de carga 41 y del tramo colector-emisor de un transistor (pnp) 42 aplicado con el emisor a la línea de abastecimiento 3. La base del transistor 42 está aplicada al enlace común de dos resistores 43,44, de los que un resistor 43 está conectado a la línea de abastecimiento 3 y el otro resistor 44 está conectado a la conexión del ruptor 29 opuesta a la línea de masa. La conexión del elemento acumulador 39 opuesta a la línea de masa 4, está enlazada con la entrada 45 de un interruptor de valor de umbral 46 que trabaja por ejemplo en forma de un disparador de Schmitt, cuya salida 47 se emplea para el gobierno del transistor 14. Para estabilidad la salida 47 del interruptor de valor de umbral 46

15.

20.

25.

30.

está conectada a la base de un transistor (npn) 49, aplicada a la línea de masa 4 a través de un resistor de calibrado 48, que en su emisor está enlazado con la línea de masa 4 y en su colector con la base del transistor 14.

5. El elemento acumulador 39 presenta todavía un ramal de derivación 50 que -partiendo de la conexión del elemento acumulador 39 opuesta a la línea de masa 4- vá primeramente a través de un resistor de descarga 51 y luego a través de un interruptor de descarga 52 a la línea de masa 4. El interruptor de descarga 52 se forma convenientemente por el tramo emisor-colector de un transistor (npn) 53, de cuya base parte un enlace, primeramente a través de un resistor limitador de corriente 54 y luego a través de un condensador diferencial 56 que constituye un elemento temporizador 55, a aquella conexión del emisor de señal 28 que es opuesta a la línea de masa 4.
- 10.
- 15.

La conexión del condensador diferencial 56, opuesta al emisor de señal 28 está enlazada además a través de un resistor limitador de corriente 57, con la base de un transistor (npn) 58 cuyo emisor está conectado a la línea de masa 4 y cuyo colector está conectado a través de un resistor limitador de corriente 59 a la base del transistor 21 aplicado a la línea de abastecimiento 3 a través de un resistor de calibrado 60.

- 20.
25. El dispositivo de encendido recién descrito funciona del siguiente modo:

- Tan pronto como se cierra el interruptor de servicio 2 está listo para funcionar el dispositivo de encendido. El motor de combustión interna debe estar ahora en marcha y el ruptor 29 que forma el emisor de señal 28 debe estar cerrado. A través del tramo base-emisor del transistor 42 se establece
- 30.

- una corriente de mando que transcurre por los elementos de circuito 2,3, 44, 29 y 4. El tramo emisor-colector del transistor 42 llega así pues a estado de conducción, con lo cual comienza a cargarse a través del resistor de carga 41
5. el condensador acumulador 40 que constituye el elemento acumulador 39, Simultáneamente, al cerrarse el ruptor 29, se establece en el tramo base-emisor del transistor 21 una corriente de mando que transcurre por los elementos de circuito 2,3, 26,27,29 y 4, y lleva a estado de conducción al tramo emisor-colector de éste transistor 21. En dependencia de esto fluye también a través del tramo base-emisor del transistor 14, corriente de mando que transcurre por los elementos de circuito
10. 2,3,21,20,10 y 4 y que lleva a estado de conducción al tramo emisor-colector que constituye el primer interruptor. En el
15. primer arrollamiento parcial 6 comienza a fluir corriente que asciende en relación al tiempo según la curva exponencial en sí conocida y transcurre por los elementos de circuito 2, 3,6,10,19,12 y 4. El tiristor 15 que en su tramo ánodo-cátodo constituye el segundo interruptor 13 se encuentra en esto en
20. estado de bloqueo de corriente, porque la tensión inducida ahora en el segundo arrollamiento parcial 7 hace negativo al ánodo respecto al cátodo.

- Tan pronto como en el primer arrollamiento parcial 6 se ha alcanzado un valor de corriente que asegure una suficiente energía de encendido, la tensión de carga en el condensador acumulador 40 tiene un valor tan alto que se conmuta el interruptor de valor de umbral 46 y en dependencia de ello se conduce una corriente de mando a través del tramo base-emisor del transistor 49. El tramo emisor-colector del transistor
25. 49 llega luego a estado de conducción y cortocircuitos el tramo base-emisor del transistor 14. El tramo emisor-colector que
- 30.

constituye el primer interruptor 12, llega así pues a estado de bloqueo de corriente. Ahora surge en el ánodo del tiristor 15 tensión previa positiva respecto al cátodo, de manera que un choque de tensión que al bloquearse el transistor 14 llega a través de los elementos de circuito 22, 24 al electrodo de mando del tiristor 15, manda al estado de conducción al tiristor 15, es decir al segundo interruptor 12. Los arrollamientos parciales 6,7 forman ahora un circuito en serie aplicado a la fuente de corriente 1, de manera que en comparación a cuando está conectado sólo el arrollamiento parcial 6, es ahora eficaz un número de espiras más alto y puede mantenerse con corriente más baja el valor de energía acumulado en la bobina de encendido 5. El elemento de estabilización de corriente 16 se ocupa de que tenga un valor al menos casi constante la corriente (corriente teórica) que sirve para el mantenimiento del valor de energía. Si esta corriente quisiera sobrepasar el valor necesario, aumentaría la caída de tensión en el resistor 34, lo cual tendría como consecuencia una reducción de la corriente de mando a el tramo emisor-base del transistor 33 y así pues un aumento de la resistencia compensadora de la elevación de corriente, en su tramo emisor-colector.

Con ayuda del impulso de mando producido al abrirse el rruptor 29, que mientras dura el estado de apertura tiene como consecuencia un potencial positivo en el enlace existente entre el rruptor 29 y el resistor 32, manda otra vez el primer interruptor 12 a estado de conducción y el segundo interruptor 13 a estado de bloqueo de corriente, hasta que finalmente al elemento temporizador 55 se ocupa de que en el instante de encendido el primer interruptor 12 pase de nuevo a su estado de bloqueo de corriente. Con la apertura del rruptor 29 y la apa

rición del impulso de mando dependiente de ella, fluye concretamente a través del condensador diferencial 56 transitoriamente corriente de carga que tiene como consecuencia una señal de mando positiva de corta duración en la base del transistor 58 así como en la base del transistor 53. En dependencia de esto el tramo emisor-colector que constituye el interruptor de descarga 52 pasa transitoriamente a estado de conducción, con lo cual el condensador acumulador 40 se descarga, el interruptor de valor de umbral 46 interrumpe la corriente de mando del transistor 49, el tramo emisor-colector de este transistor 49 pasa a estado de bloqueo de corriente y se suprime el puente del tramo base-emisor en el transistor 14. Al mismo tiempo la señal de mando positiva origina en la base del transistor 58 que pase a estado de conducción el tramo emisor-colector. Debido a esto puede fluir por el tramo base-emisor del transistor 21 corriente de mando que transcurre por los elementos de circuito 2, 3, 59, 58 y 4 y mantiene en estado de conducción al tramo emisor-colector de este transistor 21. Así pues como ya se ha descrito a través del tramo base-emisor del transistor 14 fluye corriente de mando, de manera que nuevamente permite el paso de corriente el tramo emisor-colector que constituye el primer interruptor 12, y está conectado el primer arrollamiento parcial 6. Ya que en la precedente conmutación del primer interruptor 12 a estado de bloqueo de corriente no había concluido todavía el ascenso de la intensidad en el primer arrollamiento parcial 6, sigue ahora ascendiendo la intensidad en este arrollamiento parcial, de manera que la tensión inducida en dependencia de esto en el segundo arrollamiento parcial 7 actúa en el tiristor 15 de nuevo en sentido contrario al de conducción, y el segundo interruptor 13 presenta de nuevo estado

de bloque de corriente. El estado de servicio recién descrito se mantiene sólo por muy corto tiempo, y concretamente sólo en aquellos intervalos durante los cuales es eficaz dicha señal de mando en la base del transistor 58. Trás ésto el tramo emisor-colector de este transistor 58 pasa a estado de bloqueo de corriente, con lo cual bloquea el transistor 21 y también pasa a estado de bloqueo de corriente el transistor 14 en su tramo emisor-colector que constituye el primer interruptor 12. La corriente que ahora fluye sólo a través del primer arrollamiento parcial 6, se interrumpe por lo tanto, con lo cual se produce en el arrollamiento secundario 8 un choque de alta tensión que provoca una descarga eléctrica (chispa de encendido) en la bujía de encendido 9.

Tan pronto como se cierra de nuevo el ruptor 29 comienza nuevamente el ciclo de funcionamiento acabado de describir.

En el caso del ejemplo descrito se emplea como emisor de señal 28 el ruptor mecánico 29. Naturalmente en lugar de interruptor mecánico 29 puede estar previsto también un emisor de señal óptico o un emisor de señal que trabaje al modo de un generador de alterna, debiendo emplearse un semejante emisor de señal convenientemente en unión con un circuito multivibrador o bien un interruptor de valor de umbral.

25. N O T A

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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania con el nº P 24 52 024.9 de 2 de Noviembre de 1974, acogándose 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 Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE ENCENDIDO PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA; caracterizándose por lo siguiente:

5. 10. 1. - Perfeccionamientos en sistemas de encendido para motores de combustión interna, del tipo dotados con una bobina de encendido que sirve para acumular la energía de encendido, cuyo arrollamiento primario está subdividido en un primer arrollamiento parcial y en un segundo arrollamiento parcial, habiendo en serie al primer arrollamiento parcial la conexión en paralelo de dos ramales de conexión, de los que el primer ramal de conexión contiene un primer interruptor y el segundo ramal de conexión contiene la conexión en serie compuesta del segundo arrollamiento parcial y un segundo interruptor, y donde además para la preparación del proceso de encendido el primer interruptor presenta primeramente estado de conducción y pasa a estado de bloqueo al existir en el primer arrollamiento parcial corriente para que sea suficiente la energía de encendido mientras que el segundo interruptor se encuentra en estado de conducción, caracterizados porque al aproximarse el instante de encendido el primer interruptor presenta nuevamente estado de conducción y el segundo interruptor estado de bloqueo de corriente, de manera que en relación al arrollamiento primario de la bobina de encendido, en el instante de encendido se ha de interrumpir sólo el flujo de corriente en el primer arrollamiento

llamiento parcial mediante el primer interruptor, mientras que el segundo arrollamiento parcial está ya sin corriente debido al estado de bloqueo de corriente del segundo interruptor.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el primer interruptor está formado por el tramo emisor-colector de un transistor y el segundo interruptor por el tramo ánodo-cátodo de un tiristor.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y 2, caracterizados porque la tensión que se induce en el segundo arrollamiento parcial al ascender la corriente que fluye por el primer arrollamiento parcial, está dirigida en sentido contrario al de paso del tiristor que constituye el segundo interruptor.

15. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque el ascenso referido al tiempo de la corriente que fluye por el primer arrollamiento parcial, se reproduce con ayuda de un elemento acumulador eléctrico, y porque este elemento acumulador al existir corriente para una suficiente energía de encendido en el primer arrollamiento parcial, se emplea para conmutar el primer interruptor a estado de bloqueo de corriente.

20. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque el elemento acumulador eléctrico es un condensador acumulador cuyo ascenso de la tensión de carga, referido al tiempo, tiene al menos casi el mismo comienzo y transcurso que el ascenso, referido al tiempo, de la corriente que fluye por el primer arrollamiento parcial.

25. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque está previsto un interruptor de valor de umbral cuya entrada de mando está bajo la influencia del ele  
30.

mento acumulador eléctrico, y cuya salida se emplea para el gobierno del transistor que en su tramo emisor-colector constituye el primer interruptor.

5. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque el elemento acumulador eléctrico presenta un ramal de derivación que contiene un interruptor de descarga y porque este interruptor de descarga se forma preferentemente por el tramo emisor-colector de un transistor.

10. 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque un impulso de mando producible por un emisor de señal acoplado con el motor de combustión interna que sirve para provocar el proceso de encendido, se aprovecha por una parte para conmutar el primer interruptor a estado de conducción y al mismo tiempo para conmutar el segundo interruptor a estado de bloqueo de corriente, y porque con ayuda de un elemento temporizador eléctrico se cuida de que en el instante de encendido pase de nuevo a su estado de bloqueo de corriente el primer interruptor.

20. 9.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 8, caracterizados porque el elemento temporizador eléctrico es un condensador diferencial, con cuya ayuda se diferencia el impulso de mando y se obtiene una señal de mando que asume el mantenimiento permanente hasta el instante de encendido, del estado conductor en el primer interruptor.

25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por la estabilización de la corriente teórica en el segundo ramal que contiene el segundo arrollamiento parcial así como el segundo interruptor.

30. 11.- Perfeccionamientos en sistemas de encendido para motores de combustión interna, tal y como queda sustancial

mente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

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

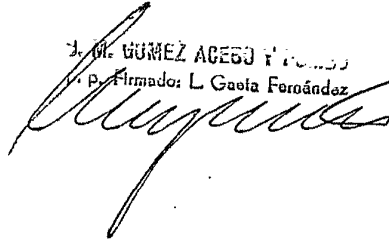
12 ABR. 1977

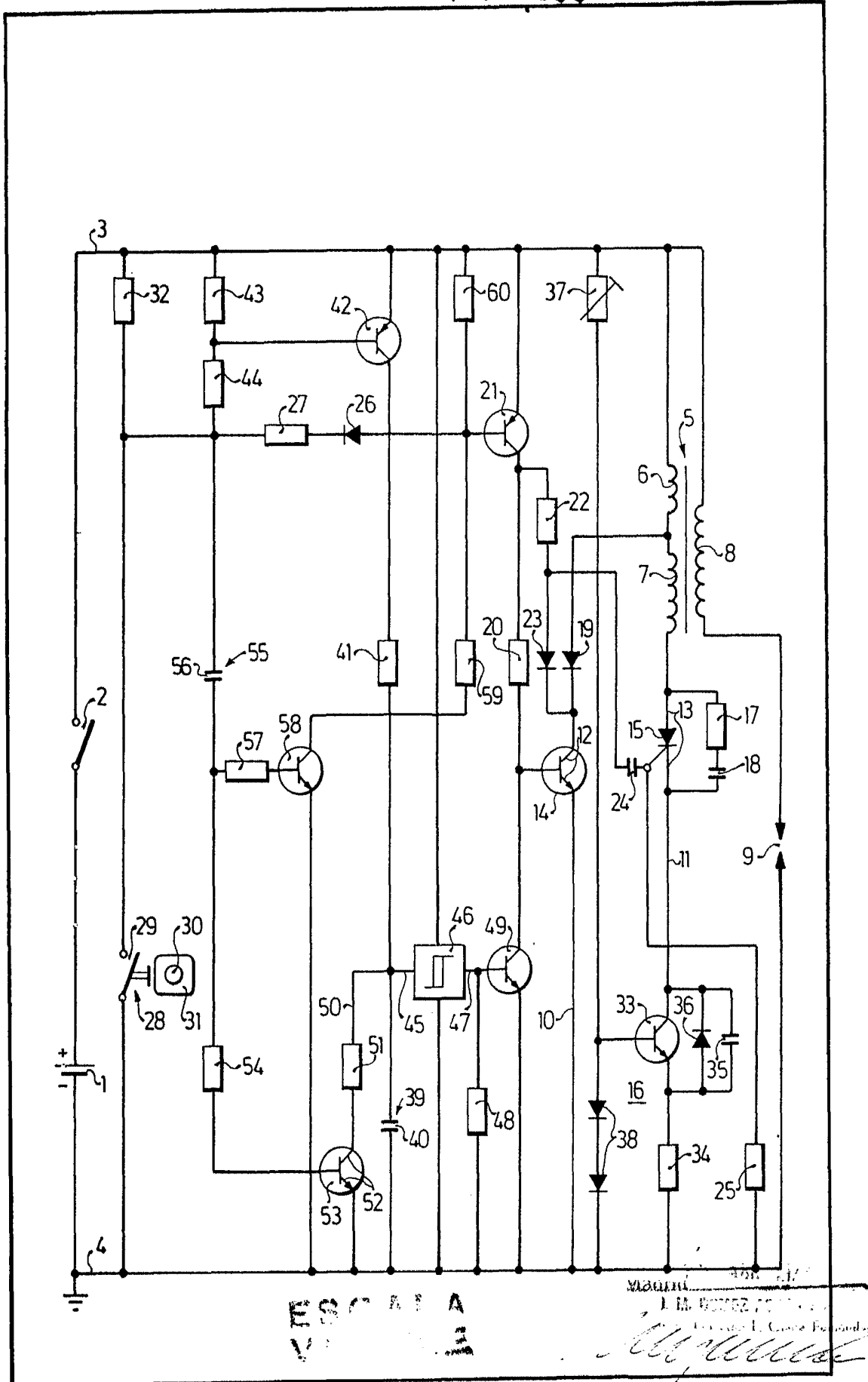
Madrid,

ROBERT BOSCH GMBH.

J. M. GOMEZ AGEDO Y COMPAÑIA

P. Firmado: L. Goñi Fernández





ESQUEMA  
V. UNICA

J. M. BUNZEL  
L. M. BUNZEL