

La invención se refiere a un dispositivo electrónico según la definición de la reivindicación de patente 1.

Son ya conocidos dispositivos que presentan un semiconductor, p. ej. un transistor conmutador, que es conectado en lugar del disyuntor en serie con la bobina de encendido del motor del automóvil. Con el disyuntor se controla el circuito de mando del semiconductor de tal manera que con el contacto del disyuntor todavía se conectan o desconectan pequeñas corrientes. De esta manera, en el contacto del disyuntor ya no se forma una tensión de desconexión elevada y se elimina la quemadura del contacto. Así se prolonga notablemente la duración del disyuntor. Además de esto, durante un período largo de tiempo ya no es necesario volver a ajustar el período de disyunción que se ha regulado en el disyuntor porque no se produce ninguna quemadura del contacto. El semiconductor controla los impulsos de corriente a través del arrollamiento primario de la bobina de encendido, y diodos protectores dispuestos de forma adecuada protegen al semiconductor de la tensión de inducción generada en el arrollamiento primario de la bobina de encendido al interrumpir cualquier impulso de corriente.

Este dispositivo conocido lleva inherente la desventaja de que, especialmente en la puesta en marcha del motor frío, genera poca tensión de encendido porque la tensión de la batería queda reducida a causa de la gran carga

...///...

producida al accionar el arrancador.

Un objetivo de la invención es crear un dispositivo del tipo mencionado al comienzo, que no lleve inherente la desventaja anteriormente citada.

30 El dispositivo según la invención está caracterizado por las propiedades que se indican en la parte de caracterización de sus reivindicaciones.

A continuación se describe con más detalle mediante ejemplos, con el dibujo como referencia, el objeto de la
35 invención. Se muestra

Fig. 1 el esquema de bloques de un ejemplo de realización del dispositivo según la invención,

Fig. 2 el esquema de conexiones del ejemplo de realización según la Fig. 1,

40 Fig. 3 la representación gráfica de la relación entre las tensiones generadas y el número de revoluciones de un motor de combustión.

Fig. 4 la representación gráfica de la tensión generada en el condensador de carga del dispositivo según la
45 Fig. 1, y

Fig. 5 la representación gráfica idealizada de las tensiones de encendido que se producen con el ejemplo de realización según la Fig. 3 y un dispositivo conocido.

El dispositivo 1 posee dos bornes de conexión 2
50 y 3 para conectar a la batería 4 de un motor de combustión

.....

que no se ha representado, p. ej. el de un automóvil o una motora, otros dos bornes de conexión 5 y 6 para conectar el arrollamiento primario 7 de una bobina de encendido 8 del motor de combustión y un borne de conexión 55 9 para conectar el contacto del disyuntor 10 del motor de combustión. Preferentemente puede dotarse de otro borne de conexión 11, al cual se puede conectar un cuentarrevoluciones electrónico no representado aquí.

El dispositivo 1 contiene además un bloque 12 60 para controlar los impulsos de corriente a través del arrollamiento primario 7 de la bobina de encendido 8, dependiendo del accionamiento del disyuntor 10, y un bloque 13 para proporcionar al mencionado arrollamiento primario 6 una tensión dependiente de la tensión de la batería 4.

65 El bloque 12 contiene un semiconductor controlable, que se describe con más detalle más adelante refiriéndolo a la Fig. 2, que está conectado en serie con el arrollamiento primario 7. El bloque 13 proporciona una tensión esencialmente constante a la conexión en serie formada 70 por el semiconductor y el arrollamiento primario 7, incluso cuando la tensión de la batería oscila en la escala del 40 al 125% de su tensión teórica.

De esta manera, los impulsos de corriente conducidos por el contacto del disyuntor 10 a través del arrollamiento primario 7 dan prácticamente siempre la misma mag-

...///...

nitid independientemente de la tensión de la batería 4, de modo que en el arrollamiento secundario 14 de la bobina de encendido 8 se induce una tensión de encendido, y en especial incluso con el arranque en frío del motor de combustión, que muestra el valor máximo. De esta manera queda garantizado que la chispa de encendido en el punto 15, que indica una bujía, aparece siempre con la máxima intensidad.

En la Fig. 2 se representa el esquema de conexiones del ejemplo de realización mostrado en la Fig. 1. La Fig. 2 está dividida en dos partes mediante una línea de puntos, representando la parte izquierda el bloque 11 y la parte derecha el bloque 12. El bloque 13 posee un oscilador de bloqueo constituido por un transistor de potencia 16, un transformador 17 y un divisor de tensión formado por dos resistencias 18 y 19. La capacidad del circuito oscilante del oscilador de bloqueo viene determinada por la capacidad propia del arrollamiento principal 20 del transformador 17 y la capacidad de conexión. En consecuencia, la frecuencia de la tensión generada por el oscilador de bloqueo se situa en la escala de 10 a 200 kHz.

La tensión necesaria para el funcionamiento del oscilador de bloqueo es alimentada por el borne de conexión 2 a través del arrollamiento principal 20 al colector del transistor 16. El divisor de tensión formado por

...///...

las resistencias 18 y 19 proporciona la tensión inicial a través de un arrollamiento de realimentación 21 a la base del transistor 16. El emisor del transistor 16 está unido con una línea colectiva 22, que al estar
105 preparado para funcionar el dispositivo 1 está conectado a través del borne de conexión 3 a la masa del motor y al polo negativo de la batería 4. Una de las conexiones de un arrollamiento secundario 23 del transformador 17 está unida con el conductor colectivo 22 y la otra conexión es-
110 tá unida a una conexión en serie formada por tres diodos 24. A través del diodo 24 se carga un condensador de carga 25. En paralelo al condensador 25 se puede conectar una resistencia 26 de alto ohmiaje, a través de la cual se descarga completamente el condensador 25 algunos se-
115 gundos después de la desconexión del dispositivo 1. Con ello las conexiones 5 y 6 para la bobina de encendido 8 quedan sin tensión, de modo que en caso necesario se pueden tocar estas conexiones sin ningún peligro.

El divisor de tensión formado por las dos resis-
120 tencias 18 y 19 ha sido elegido de tal manera que incluso con la tensión mínima de la batería el condensador 25 se carga completamente. El núcleo del transformador 17 posee un entrehierro. Se sabe que la potencia rendida por el oscilador de bloqueo es notablemente constante, incluso cuan-
125 do varía la tensión de alimentación que se le aplica. En

...///...

caso de una tensión de alimentación menor aumenta la corriente tomada por la batería 4, con lo cual la potencia cedida en una amplitud relativamente grande se mantiene en esencia constante. La tensión U_k , a la que se carga el condensador 25 a través del oscilador de bloqueo, puede ser por ejemplo de 400 a 480 V. La capacidad del condensador 25 vale aproximadamente 0,5 μF . La energía que se acumula en el condensador 25 cargado a 400 V es globalmente suficiente para generar un proceso de encendido. El transistor 16 ha sido elegido de tal manera que después de logrado el encendido, el oscilador de bloqueo vuelve a cargar el condensador 25 a la tensión total de más de 400 V, antes de que se induzca el siguiente proceso de encendido.

El bloque 12 contiene el semiconductor regulable ya mencionado con anterioridad, que en el caso del ejemplo de realización aquí descrito es un tiristor 27. Cuando el dispositivo 1 está unido adecuadamente con el arrollamiento primario 7 de la bobina de encendido 8, la conexión en serie formada por el arrollamiento primario 7 y el tiristor 27 está conectada en paralelo al condensador de carga 25. Si el tiristor se enciende del modo que se describirá más adelante, el condensador de carga 25 se descarga a través del arrollamiento primario 7 y el tiristor conductor 27. Mediante el impulso de corriente que aparece a través del

...///...

arrollamiento primario 7 se induce la tensión de encendido en el arrollamiento secundario 14.

En paralelo al tiristor 27 hay conectado un diodo 28 y un condensador 29. El diodo 28 protege al tiristor 27 al mantener alejado del mismo la parte negativa de la oscilación de descarga inducida en el arrollamiento primario 7, y el condensador 29 sirve para la modificación de la velocidad de aumento de la tensión anódica dv/dt y de la corriente principal di/dt .

160 La tensión de servicio para el bloque 12 es suministrada a través de un borne de conexión 2, una resistencia 30 a la cual hay conectada en serie un diodo Z 31. La citada tensión de servicio es como máximo igual a la mitad de la tensión normal de servicio de la batería 4. El diodo Z 31 se encarga de mantener constante la tensión de servicio para los restantes componentes del bloque 12. El diodo Z 31 se encarga además de interceptar los máximos de tensión que en ocasiones aparecen en el borne de conexión 2 y que pueden llegar a valer hasta 150 V, para que el modo de funcionamiento de los restantes componentes no se vea perturbado.

175 La tensión de servicio estabilizada por el diodo Z 31 es suministrada a una conexión en serie formada por una resistencia 32 y otro diodo Z 33. El borne de conexión 9 destinado al contacto disyuntor 10 (Fig. 1) está unido

...///...

de tal manera con el punto de unión entre la resistencia 32 y el diodo Z 33, que al estar cerrado el contacto disyuntor 10 el diodo Z 33 está en cortecircuito. Cuando se abre el contacto disyuntor 10, hay disponible a través
180 del diodo Z 33 una tensión correspondiente a su tensión de ruptura Zener que es llevada a la entrada de un inversor 34. El valor de la resistencia 32 es de aproximadamente 5 k Ω y cuando la tensión de servicio para el bloque 12 es de unos 6 V, el contacto disyuntor 10 es cargado
185 únicamente con una corriente de aproximadamente 1,2 mA y esto para una carga ohmica pura. El inversor 34 invierte las señales que aparecen en su entrada de tal manera que interrumpiendo el contacto disyuntor 10, en la salida del inversor 34 aparece la señal lógica "0". La salida del
190 inversor 34 está unida a través del diodo 35 con una de las conexiones de un condensador 36 y el sentido conductor del diodo 35 está elegido de tal manera que cuando en la salida del inversor 34 aparece la señal lógica "0", el condensador cargado a la tensión de servicio a través
195 de una resistencia 37 se descarga rápidamente. Durante el tiempo en el que el contacto disyuntor 10 está cerrado, en la salida del inversor 34 aparece la señal lógica "1" y el condensador 36, que estaba descargado, vuelve a cargarse a través de la resistencia 37.

200

En el punto de unión de la conexión en serie for-

...///...

mada por la resistencia 37 y el condensador 36, la conexión en serie está conectada a dos inversores 38, 39 que sirven como conformadores de impulso. En tanto que el contacto disyuntor 10 permanezca cerrado, el inversor 39 da
205 en su salida la señal lógica "1" y al abrirse el contacto disyuntor 10 aparece una señal lógica "0" perfectamente definida cuya duración no depende del tiempo de apertura del contacto disyuntor 10.

La señal lógica "0" que aparece en la salida del
210 inversor 39 es llevada a otro inversor 40, que en el ejemplo de realización según la Fig. 2 para aumentar la potencia de salida está formado por dos inversores 41 y 42 conectados en paralelo. En la salida del inversor 40 ó de los inversores 41 y 42 respectivamente, aparece una señal
215 lógica "1" cada vez que el contacto disyuntor se abre. Esta señal lógica "1" eficaz es llevada a un circuito diferenciador formado por un condensador 43 y dos resistencias 44 y 45. En el punto de unión de las dos resistencias 44 y 45 es recogido el impulso de punta formado por la dife-
220 rencia de la señal lógica "1" y es llevado al electrodo de control del tiristor 27, con lo cual este último se enciende. Mediante el encendido del tiristor 27 se induce, como ya se ha descrito anteriormente, la descarga del condensador de carga 25.

225 La curva 46 de la Fig. 3 muestra la representa-

...///...

ción gráfica del valor máximo de la tensión U_K , a la que es cargado el condensador de carga 25 dependiendo del número de revoluciones del motor por minuto. La tensión U_K a motor parado, es decir, antes de la puesta en marcha del mismo, vale aproximadamente 420 V. Para un número de revoluciones del motor de 800 rpm, la tensión U_K alcanza un máximo de aproximadamente 480 V, para disminuir después ligeramente en las revoluciones más elevadas.

235 La Fig. 4 muestra el desarrollo en el tiempo de la tensión U_K en el condensador de carga 25. La Fig. 4 está dividida en dos partes por una línea de rayas 47. La curva 48 a la izquierda de la línea 47 muestra el desarrollo de la tensión para un número de revoluciones del motor de 800 rpm y la curva 49, a la derecha de la línea 47, el desarrollo de la tensión a un número de revoluciones del motor de 8 000 rpm, estando ampliado en la parte derecha de la Fig. 4, el eje t del tiempo diez veces con respecto al eje del tiempo en la parte izquierda de la Fig. 4. En los instantes t_0 ó t'_0 , respectivamente, la representación gráfica del desarrollo de la tensión comienza a 800 rpm ó 8000 rpm respectivamente. En el momento t_0 el condensador de carga 25 se descarga a través del arrollamiento primario 7 de la bobina de encendido 8 y el tiristor 27, y a través de la contratensión inducida

...///...

en el arrollamiento primario 7 se carga en sentido contrario aproximadamente a más de 100 V, lo cual es posible a través del diodo 28. Este máximo negativo de tensión hace que el tiristor 27 pase del estado conductor al estado de bloqueo. A continuación el oscilador de bloqueo vuelve a cargar el condensador de carga 25 a través de los diodos 24, antes de que el tiristor 25 vuelva a encenderse en el instante t_1 .

En la representación en la parte izquierda de la Fig. 4 el tiempo entre t_0-t_1 , t_1-t_2 ó t_2-t_3 es de aproximadamente 3,74ms, y en la representación de la parte derecha de la Fig. 4 entre $t'_0-t'_1$, $t'_1-t'_2$ ó $t'_2-t'_3$ es de aproximadamente 37,4ms. La eficacia del oscilador de bloqueo debe elegirse de tal manera que en el curso de 3,74 ms pueda cargar el condensador 25 descargado prácticamente a la tensión U_k total antes de que se inicie el siguiente proceso de encendido. Estos datos son válidos para un motor de 4 tiempos con un número máximo de revoluciones de 8 000 rpm.

El impulso de corriente que aparece en la descarga del condensador de carga 25 a través del arrollamiento primario 7 de la bobina de encendido 8 genera en el arrollamiento secundario 14 de la bobina de encendido 8 una tensión de encendido U_z cuyo valor punta se representa mediante la curva 50 de la Fig. 3 en función del

...///...

número de revoluciones del motor, estando la tensión U_z en ordenadas del lado derecho de la Fig. 4. La curva 51 muestra la misma relación entre el valor punta de la tensión de encendido U_z obtenida del modo convencional y el
280 número de revoluciones del motor.

La Fig. 5 muestra el desarrollo idealizado de la tensión de encendido U_z en función del tiempo, en donde la curva 52 muestra el desarrollo de la tensión de encendido U_z que se obtiene por medio del dispositivo descrito anteriormente y la curva 53 el desarrollo de la tensión de encendido U_z obtenida del modo convencional conocido.
285

Con la conexión que se representa en la Fig. 2 del bloque 12, se suprimen totalmente los fenómenos de rebote que aparecen al cerrar el contacto disyuntor 14 mediante la constante de tiempo del circuito temporal formado por la resistencia 37 y el condensador 36 y mediante el inversor 34 y el diodo 35. De esta manera, con el arrallamiento primario 7 de la bobina de encendido 8 se eliminan
295 los impulsos de corriente cortos e indefinidos que aparecen con los fenómenos de rebote de los sistemas de encendido conocidos. Hasta que no vuelve a abrirse el contacto disyuntor no se genera una chispa clara de encendido. Esta eliminación del rebote hace que el sistema de encendido no consuma potencia en encendidos parásitos sino que toda la po-
300

tencia se dedique a las chispas de encendido. El dimensionamiento del circuito temporal, es decir, de la resistencia 37 y del condensador 36, se orienta según los requisitos de eliminación del rebote, así como según las distancias entre impulsos de encendido al número máximo de revoluciones del motor y el número del cilindro del motor en cuestión.

El dimensionamiento del circuito diferenciador formado por las resistencias 44 y 45 así como el condensador 43, se orienta según los requisitos del tiristor 27 utilizado, siendo el impulso de encendido para el tiristor 27 notablemente más corto que el tiempo de descarga del condensador de carga 25.

La salida del inversor 39 se puede unir adicionalmente a través de un inversor 54 con el borne de conexión 11, de tal manera que en cada apertura del contacto disyuntor 10 aparezca una señal lógica "1" definida. Esta señal está destinada a ser llevada a un cuentarevoluciones eléctrico no representado.

Como inversor pueden utilizarse el circuito iniciador de Schmitt de 6 direcciones o el inversor de 6 direcciones incluidos en conexiones IC, por ejemplo los tipos 4069, MM 74 C 04 N o MM 74 C 14 N.

Un condensador 55 conectado entre los bornes de conexión 2 y 3 sirve para alejar los máximos de tensión

...///...

que aparecen siempre en la red de suministro eléctrico del motor de combustión, y para evitar que la red de suministro quede perturbada con la frecuencia de servicio del oscilador de bloqueo.

330 Las ventajas del dispositivo anteriormente descrito son la disposición de una tensión prácticamente constante para el arrollamiento primario 7 de la bobina de encendido 8 en la puesta en marcha en frío y en caliente, y unido a ello el suministro de un impulso de corriente constante a través del arrollamiento primario 7 de la bobina de encendido 8, de tal manera que en todo estado de funcionamiento del motor giratorio se generen chispas de encendido del mismo contenido energético.

Además, al cerrar el contacto disyuntor 14 los rebotes que aparecen no actúan negativamente sobre el proceso de control del tiristor 27. La duración de las bujías se amplía gracias a las chispas de encendido intensas que pueden saltar sin esfuerzo la distancia entre electrodos y por lo tanto encienden con seguridad la mezcla.

345 Debido a la fuerza de la chispa de encendido es difícil que se formen depósitos y los posibles depósitos son atravesados sin problema y las chispas de encendido los destruyen en poco tiempo.

Puesto que a las bujías se las suministra siempre una tensión de encendido óptima uniforme, se consigue

350

una mejoría en el comportamiento de servicio del motor y un ahorro de combustible de por lo menos el 3,5%, así como un aumento en la potencia del motor que oscila entre el 0,75 al 3,5% según el tipo del mismo.

355

En resumen, y con referencia a la Fig 2:

Se han conectado en serie un tiristor (27), el arrollamiento primario de una bobina de encendido y un condensador de carga (25). Un oscilador de bloqueo conectable a la batería de un motor de combustión comprende un 360 transistor de potencia (16), un transformador (17) y un distribuidor de tensión formado por dos resistencias (18, 19) para la tensión previa de la base del transistor de potencia. La tensión alterna generada por el oscilador de bloqueo es rectificadada por medio de tres diodos (21) 365 y con la tensión continua conseguida se carga el condensador de carga (25). El tiristor es una pieza de un mecanismo (12) para el control del tiristor dependiendo del accionamiento del contacto disyuntor del motor de combustión. El citado mecanismo posee una conexión en serie formada por un diodo Z (33) y una resistencia (32), en donde 370 el citado contacto disyuntor está conectado en paralelo al diodo Z. El impulso generado en la apertura del contacto disyuntor es llevado a un paso conformador de impulsos constituido por varios inversores (34, 38, 39, 41, 42). La 375 señal de salida del paso conformador de impulsos es lleva-

...///...

da al electrodo de control del tiristor (27) a través de un circuito diferenciador (43, 44, 45). Mediante el dispositivo anteriormente descrito el arrollamiento primario de la bobina de encendido se le aplica siempre un
380 impulso de corriente definido, de tal manera que las bujías del motor de explosión reciben en todo momento una tensión de encendido prácticamente uniforme. De esta manera se facilita notablemente el encendido en frío o en caliente del motor de combustión.

385

N O T A

Se declara de novedad el contenido de las siguientes:

Q
Q
Q
Q
Q
Q
Q
Q

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo electrónico para alimentar con
390 impulsos de corriente a la bobina de encendido de un mo-
tor de combustión, provisto de una batería, con un semi-
conductor controlado por un elemento de conexión de accio-
namiento dependiente del número de revoluciones del motor,
destinado a la conexión en serie con el arrollamiento pri-
395 mario de la bobina de encendido, caracterizado por com-
prender un bloque (12) de control de los impulsos de corrien-
te a través del arrollamiento primario de la bobina de en-
cendido, con un semiconductor (27), dependiente del accio-
namiento del elemento de conexión (10), y un bloque (13),
400 para alimentar, a la conexión en serie formada por el semi-
conductor (27) y el arrollamiento primario (7) de la bobina
de encendido (8), con una tensión independiente de la
tensión de la batería.

2.- Dispositivo, según la reivindicación 1, ca-
405 racterizado porque el bloque de alimentación (13) muestra
un oscilador de bloqueo compuesto por un transistor (16)
y un transformador (17), un rectificador (24) para recti-
ficar la tensión alterna generada por el oscilador de blo-
queo y un condensador de carga para cargar con la tensión
410 rectificada, y porque el condensador de carga es conecta-
ble a la conexión en serie formada por el citado arrolla-
miento primario (7) y el semiconductor (27).

3.- Dispositivo, según las reivindicaciones 1 ó

...///...

2, caracterizado porque el semiconductor es un tiristor
415 (27).

4.- Dispositivo, según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el bloque de control (12) está constituido por un borne de conexión (9) conectable al elemento de conexión (10) del motor, un
420 conformador de impulsos (34 a 40) a cuya entrada va unido el borne de conexión y un circuito diferenciador (43, 44, 45), y porque la salida del conformador de impulsos y el electrodo de mando del semiconductor (27) van unidos con el circuito diferenciador.

425 5.- Dispositivo, según la reivindicación 4, caracterizado porque el conformador de impulsos consta de una primera conexión en serie formada por una resistencia (32) y un diodo Z (33), porque el punto medio de la conexión en serie está unido al borne de conexión (9) para
430 el elemento de conexión y con la entrada de un inversor (34), porque hay una segunda conexión en serie formada por una resistencia (37) y un condensador (36), y porque cuando el elemento de conexión (10) está abierto, la salida del inversor para la descarga del condensador (36)
435 de la segunda conexión en serie está unida al punto medio de la segunda conexión en serie a través de un diodo (35).

6.- Dispositivo, según la reivindicación 5, caracterizado porque en el punto medio de la segunda conexión

xión en serie hay conectada una conexión en serie de
440 otros tres inversores (38, 39, 40) y porque la salida
del último inversor (40) de la conexión en serie está
conectada al circuito diferenciador (43, 44, 45).

7. Dispositivo, según las reivindicaciones 5
ó 6, caracterizado porque existe un circuito estabili-
445 zador de la tensión (30, 31) para mantener constante la
tensión de servicio para la primera y la segunda cone-
xiones en serie y para el (o los) inversor(es).

8. Dispositivo, según la reivindicación 6, ca-
racterizado porque hay conectado un inversor adicional
450 (54) a la salida de uno de los inversores de la conexión
en serie y porque la salida del inversor adicional va uni-
do con un borne de conexión (11) para conectar un puen-
tarrevoluciones electrónico.

9. Dispositivo electrónico para alimentar con
455 impulsos de corriente a la bobina de encendido de un mo-
tor de combustión.

Todo ello tal y como se describe y reivindica
en la presente memoria que consta de 19 hojas mecanogra-
fiadas por una sola de sus caras y se ilustra con las lá-
460 minas de dibujos adjuntas.

Madrid, 5 MAR. 1983
INNOVATRON KRAUSS & CO.

P.a.

J. MAYOL

P.P.

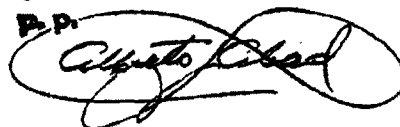


FIG. 3

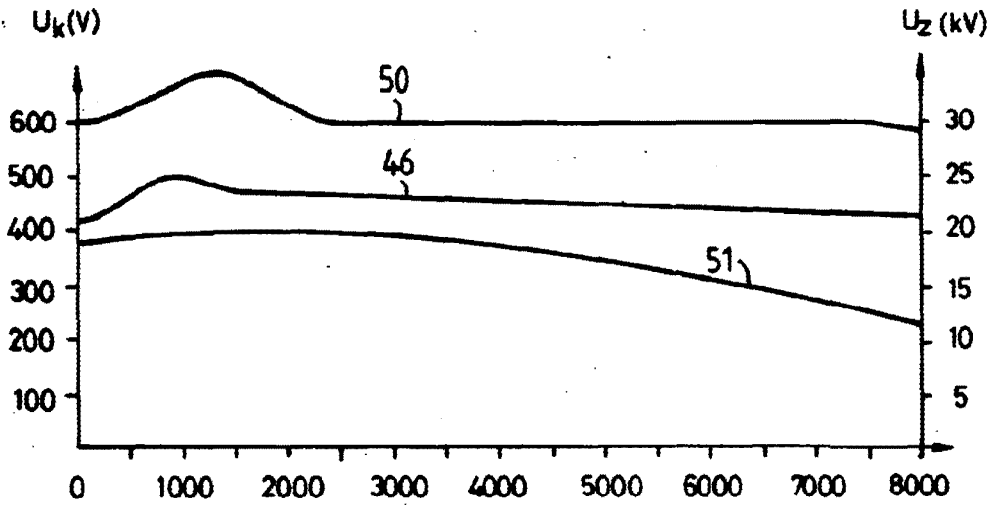


FIG. 4

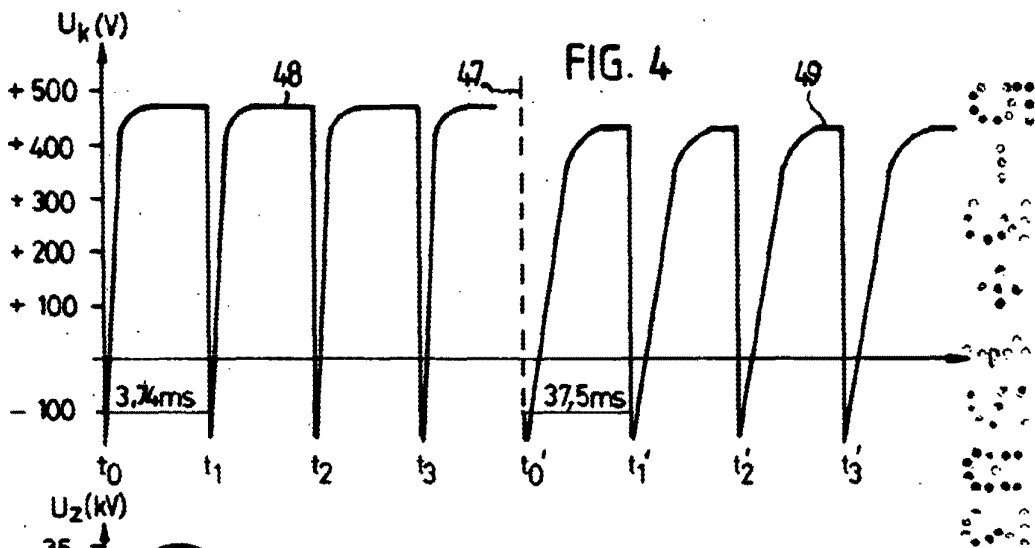
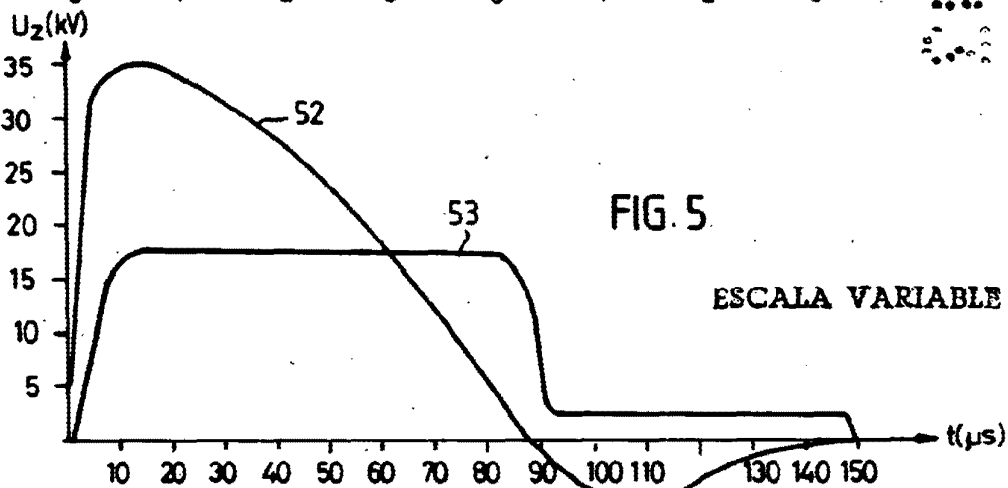


FIG. 5



ESCALA VARIABLE

Madrid, 5 MAR. 1983

INNOVATRON KRAUSS & CO
P.a.

J. MAYOL

[Handwritten signature]

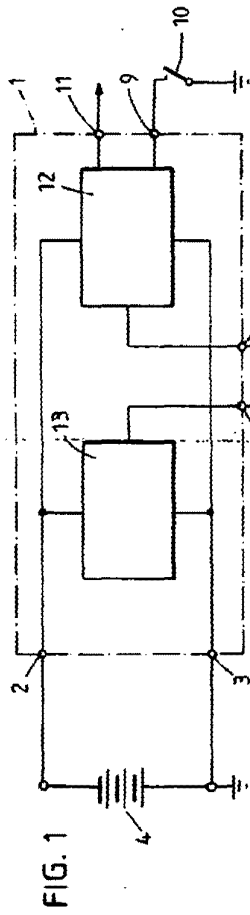
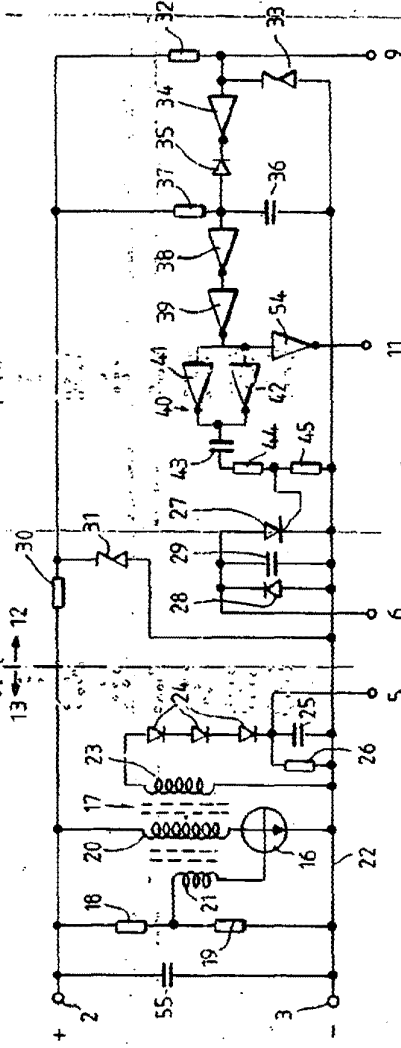


FIG. 1

FIG. 2



Madrid, 5 MAR. 1983
 INNOVATRON KRAUSS & CO
 P.a.
 J. IMAYOL
 P.D.

Alvaro J. Imayol

ESCALA VARIABLE