



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

19 ABR. 1978
CONCEDIDA

NUMERO	10 A 1
FECHA DE PRESENTACION	17 AGO 1976

461,686

30 PRIORIDADES:	31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
	P 26 36 945.9	17 de Agosto de 1976	Alemania.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02P	

64 TITULO DE LA INVENCION

Perfeccionamientos en instalaciones de encendido para motores de combustión.

71 SOLICITANTE (ES)

ROBERT BOSCH GMBH., entidad alemana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

residente en 7000 Stuttgart 1, República Federal Alemana.

72 INVENTOR (ES)

Jiri Podrapsky, Ing. Josef Orova, Techn.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.

Se propone una instalación de encendido para motores de combustión con un generador magnético, que sirve para la generación de impulsos de encendido, graduándose el momento de encendido según aumenta el número de revoluciones en el sentido de un encendido adelantado. La instalación de encendido comprende un transistor de encendido en el circuito de corriente primario, así como un dispositivo de mando para el transistor de encendido, que está provisto de un interruptor de valor de umbral y de un circuito de tiempo, regulado a través de este interruptor de valor de umbral y de un circuito de tiempo, regulado a través de este interruptor de valor de umbral por el circuito de corriente primario para iniciar el proceso de encendido. Mediante un ajuste correspondiente del circuito de tiempo se puede graduar la línea de desplazamiento del momento de encendido deseado en la instalación de encendido.

La invención parte de una instalación de encendido de la clase de la reivindicación principal. En una instalación de encendido de esta clase conocida se gobierna al comienzo de una semionda de tensión positiva en el circuito de corriente primario, el transistor de encendido por esta tensión primeramente al estado conductor de corriente, de manera que fluya una corriente primaria, que genera un fuerte campo magnético en el inducido de encendido del generador magnético. En la zona del valor de cresta de la semionda de tensión llega entonces esta tensión, a través de un interruptor de valor de umbral, a un interruptor de mando que bloquea inmediatamente el transistor de encendido, con lo cual se interrumpe la corriente primaria y, en consecuencia, se genera un impulso de alta tensión en el circuito de corriente secundario del inducido de encendido, que tiene como consecuencia una chispa de encendido en la bujía. Para la graduación del momento de encendi-

- do se genera en esta instalación de encendido conocida primeramente una semionda de tensión mas pequeña y continuación una mayor, positiva, en el circuito de corriente primario. En el margen de bajas revoluciones del motor de combustión actua el interruptor
5. de valor de umbral, para iniciar el proceso de encendido, sólo con la semionda de tensión mayor. Como según aumenta la velocidad también se incrementan las tensiones en el circuito de corriente primario, actua en la zona de altas revoluciones el interruptor de valor de umbral ya al presentarse la semionda de tensión mas
10. pequeña antepuesta. El momento de encendido se desplaza, por lo tanto, en la así llamada velocidad de salto, en una magnitud fija, en dirección hacia un encendido adelantado.
- El grado de eficacia de los motores de combustión, que trabajan bajo carga dentro de un margen de velocidad grande, resulta desventajoso en esta instalación de encendido, especialmente en la zona de velocidades medias, ya que la línea de desplazamiento del momento de encendido, en esta zona, no se puede adaptar a las necesidades. Además es desventajoso que para la generación de las dos semiondas de tensión distintamente altas en el circuito de corriente primario se precisen de medidas adicionales.
- 15.
20. Con la presente invención se busca crear una instalación de encendido con una línea de desplazamiento del momento de encendido lo mas constante posible y que se adapte a las necesidades del motor de combustión, que se pueda realizar con un gasto lo más reducido posible, y que trabaje con seguridad através del todo el margen de revoluciones del motor de combustión.
25. La instalación de encendido según la presente invención, con las características que figuran en la primera reivindicación tiene, en comparación con las ejecuciones conocidas, la ventaja de que para la graduación del momento de encendido a través de to
- 30.

do el margen de velocidades del motor de combustión solo se precisa de una semionda de la tensión primaria a generar por el generador magnético para cada proceso de encendido, con lo cual se simplifica la constitución de la instalación de encendido. Mediante el gobierno del transistor de encendido mediante el interruptor de valor de umbral y los dos miembros de tiempo conectados a través de este interruptor de valor de umbral al circuito de corriente primaria es posible, mediante un dimensionado ajustado a la instalación de encendido y al motor de combustión de los dos miembros de tiempo, realizar la línea de desplazamiento del momento de encendido deseada.

Mediante las medidas mencionadas en las restantes reivindicaciones son posibles ulteriores desarrollo ventajas y mejoras de la instalación de encendido reflejada en la reivindicación principal. Así es, por ejemplo, especialmente conveniente si para la adaptación de la línea de desplazamiento se emplea un diodo Z como interruptor de valor de umbral que se dispone entre el condensador y la resistencia del primer miembro de tiempo, de manera que en el lado del ánodo esté unido con el condensador y en el lado del cátodo con la resistencia así como con el segundo miembro de tiempo.

Un ejemplo de ejecución de la invención está representado en el dibujo y se explica con mas detalle en la descripción a continuación. Muestran

La figura 1 la instalación de encendido según la presente invención con un generador magnético para la generación de la energía de encendido.

La figura 2 la línea de desplazamiento del momento de encendido de la instalación de encendido según la figura 1, y

La figura 3 el curso de la tensión primaria y de la ten-

si3n de mando en el margen de revoluciones inferior y en el margen de revoluciones superior del motor de combusti3n.

En la figura 1 se ha representado el cuadro de conexiones de una instalaci3n de encendido para un motor de combusti3n de un solo cilindro, que es alimentada por una magneto 10. La magneto 10 se compone de un sistema magn3tico 11 giratorio con un im3n permanente 11a dispuesto entre dos zapatas de polo en la periferia de un volante o rueda de ventilador acci3nado por el motor de combusti3n no representado. El sistema magn3tico 11 actúa junto con un inducido de encendido 12 dispuesto en la carcasa del motor de combusti3n, que simult3neamente actua como bobina de encendido y que est3 provisto de un arrollamiento primario 13a y de un arrollamiento secundario 13b. El arrollamiento secundario est3 conectado a trav3s de un cable de encendido 14 con una bujía 15 del motor de combusti3n. El arrollamiento primario 13a del inducido de encendido 12 est3 conectado a un circuito de corriente primaria en el que, como trayecto de conexi3n, se ha dispuesto un transistor de encendido 16 npn-conductor. El transistor de encendido 16 est3 desarrollado como transistor de conexi3n Darlington, cuyo colector est3 conectado con un extremo, conectado a masa, del arrollamiento primario 13a y cuyo emisor est3 conectado a trav3s de un diodo 17 con el otro extremo del arrollamiento primario 13a, habiéndose polarizado para la protecci3n contra corriente de inversi3n el diodo 17 en el trayecto de conexi3n del transistor de encendido 16 en la misma direcci3n de paso. Para la protecci3n del transistor de encendido 16 contra tensiones demasiado altas est3 puentado su trayecto de conexi3n por un diodo Z 18. La base del transistor de encendido 16 est3 conectada a trav3s de una resistencia 19 con su colector. El trayecto de mando formado por base-emisor del transistor de encendido 16 est3 conectada con una

5. conexión de mando cuyo interruptor de mando está conectado como transistor de mando npn-conductor 16 en paralelo con el trayecto de mando del transistor de encendido 16. La base del transistor de mando está conectada a través de una resistencia 21 a un ramal de conexión, que se encuentra paralelo al arrollamiento primario 13a de la conexión de mando, y que contiene un diodo Z 22 como interruptor de valor de umbral.

10. Este ramal de conexión de la conexión de mando contiene, para la regulación en dependencia de la velocidad del momento de encendido, un primer y un segundo miembro de tiempo. El primer miembro de conexión está formado por una serie RC con una resistencia 23 y un condensador 24. El diodo Z 22 está dispuesto entre la resistencia 23 y el condensador 24 de este primer miembro, habiéndose unido en el lado del ánodo con el condensador 24 y en el lado

15. del cátodo con la resistencia 23. La otra conexión de la resistencia 23 está conectada con el extremo conectado a masa del arrollamiento primario 13a; la otra conexión del condensador 24 está unida con el otro extremo del arrollamiento primario 13a. El segundo miembro de tiempo está conectado en paralelo con respecto a la resistencia 23 del primer miembro de tiempo y se compone de una serie RC con la resistencia 25 y el condensador 26. Entre la resistencia 25 y el condensador 26 de este segundo miembro de tiempo

20. se ha conectado un ulterior ramal de conexión que conduce hacia el final del arrollamiento primario 13a del inducido de encendido 12 y con el cual está también conectada una de las conexiones del condensador 24 del primer miembro de tiempo. En este ramal de conexión se encuentra una resistencia 27 y un diodo 28 conectado en serie con la anterior así como el diodo 17. El condensador 24 del

25. primer miembro de puente está puentado por un diodo 29 que, en

30. lado del ánodo, está unido con el extremo no conectado con masa del

5. arrollamiento primario 13a. El arrollamiento primario 13a del inducido de encendido 12 está puenteado, además, por una conexión en serie de una resistencia 30 y de un diodo 31 que, en el momento de encendido, es solicitada por la tensión primaria en sentido de bloqueo. Este ramal de conexión sirve para amortiguar las semiondas de tensión de la magneto 10 que no se necesitan para el encendido. La amortiguación de estas semiondas de tensión se puede influenciar mediante una graduación de la resistencia 30 o bien por una selección adecuada de una o varias resistencias en lugar de la resistencia 30.

10. La figura 2 muestra la línea de desplazamiento del momento de encendido deseada a través del régimen de velocidades total del motor de combustión. En marcha en vacío deberá el momento de encendido, teniendo en consideración las disposiciones sobre los gases de salida y un comportamiento de marcha en vacío estable, encontrarse 20° de giro del cigueñal delante del punto muerto superior (OT) del pistón ($\varphi = +20^\circ$). Según aumenta la velocidad deberá el momento de encendido, con respecto al grado de eficacia del motor de combustión, desplazarse en sentido hacia un encendido adelantado y encontrarse en el régimen de revoluciones superior hasta un máximo de 28° de giro del cigueñal por delante del punto muerto superior ($\varphi = +28^\circ$).

15. La realización de esta línea de desplazamiento del momento de encendido resulta posible en la instalación de encendido según la figura 1, cuya función se explica a continuación con más detalle.

20. La figura 3 muestra el desarrollo de la tensión primaria U_p , de la corriente primaria I_p y de la tensión de mando U_s en el condensador 24 para el régimen de revoluciones inferior y superior del motor de combustión. En los ejes de tiempo ωt_1 y ωt_2 a 1000

min^{-1} y en los ejes de tiempo $w t_3$ y $w t_4$ a 8000 min^{-1} . Para los cursos de tensión representados en la figura 3 vale como punto de referencia el extremo que no se encuentra conectado con masa del arrollamiento primario 13a. Con el proceso de arranque se gira el sistema magnético 11 en dirección de la flecha y por el movimiento de pasada del imán permanente 11a delante del núcleo de hierro en forma de E del inducido de encendido 12 se induce en los arrollamientos 13a y 13b primeramente una semionda de tensión negativa, después una positiva y a continuación de nuevo una semionda de tensión negativa. Las dos semiondas negativas son amortiguadas a través del diodo 31 y la resistencia 30. Con estas semiondas está puentado el condensador 24 por el diodo 29 polarizado en sentido de paso, con lo que sólo se carga a la tensión de umbral de este diodo 29. Los dos transistores 16 y 20 se mantienen cerrados.

5. Con el comienzo de la semionda de tensión positiva de la tensión primaria U_p llega ésta primeramente, a través de la resistencia 19, hacia la base del transistor de encendido 16 y regula a ésta al estado conductor de corriente. Puede ahora fluir la corriente primaria I_p a través del trayecto de conexión del transistor de encendido 16. Cuando la tensión primaria U_p alcanza el valor de umbral de unos 4 V en el diodo Z 22 se vuelve éste conductor y comienza a fluir una corriente de mando a través de las resistencias 23 y 25, que carga los condensadores 24 o bien 26; fluye así una parte de la corriente de mando en la resistencia 25 a través de la resistencia 27 y el diodo 28. En el momento de encendido Z_{zp} alcanza la tensión de mando U_e en el condensador 24 la tensión de respuesta U_a del transistor de mando 20, cuya base está conectada a través de la resistencia 21 con el condensador 24. El transistor de mando 20 se regula entonces al estado conductor y su trayecto de conexión puentea entonces el trayecto de mando del transistor

10.

15.

20.

25.

30.

- de encendido 16 con lo que este se bloquea inmediatamente. La corriente primaria I_p es de esta manera interrumpida repentinamente. De esta manera se inducen en el arrollamiento primario 13a, así como en el arrollamiento secundario 13b, impulsos de tensión.
5. El impulso de alta tensión en el arrollamiento secundario 13b genera así en la bujía 14 una chispa de encendido. Como la resistencia 21 en la base del transistor de mando 21 retrasa la descarga del condensador 24 y como, además, el impulso de tensión que se presenta en el arrollamiento primario 13a también llega a través del diodo Z 22 a la base del transistor de mando 20, se asegura que el transistor de encendido 16 se mantiene en estado de bloqueo durante todo el proceso de encendido, estando su trayecto de mando puenteado por el trayecto de conexión conductor de corriente del transistor de mando 20. El impulso de tensión se limita, además, por el diodo Z 18, a unos 300 V.
- 10.
- 15.

- Como se aprecia por la figura 3, las semiondas de tensión de la tensión primaria U_p a 8000 revoluciones por minuto son considerablemente más altas que a 2000 revoluciones por minuto y, por tanto, se eleva también durante las semiondas de tensión negativas de la corriente primaria I_p . La tensión de mando U_s en el condensador 24 se mantiene por el contrario igual durante las semiondas de tensión negativas durante todo el régimen de revoluciones ya que está fijada por la tensión de umbral del diodo 29. La semionda de tensión positiva de la tensión primaria U_t es en la presente conexión decisiva para el desplazamiento del momento de encendido conforme a la línea de característica según la figura 2. El desplazamiento del momento de encendido se logra debido a que, según se lleva la velocidad, aumenta la frecuencia y con ello disminuye la resistencia de los dos miembros RC. Como el segundo miembro RC está conectado en paralelo con la resistencia 23 se re
- 20.
- 25.
- 30.

duce consecuentemente la resistencia óhmica para el condensador 24 del primer miembro RC según aumenta el número de revoluciones. Esto tiene como consecuencia que, al sobrepasarse la tensión Zener U_z , el condensador 24 se carga más rápidamente según aumenta la velocidad, con lo que la tensión de respuesta U_a del transistor de mando 20 se alcanza antes. El transistor de encendido 16 se conmuta por el transistor de mando 20, por lo tanto, antes al estado de bloqueo y, como consecuencia, se desplaza el momento de encendido Z_{zp} en el ángulo de desplazamiento φ en sentido hacia un adelanto del encendido.

Para poder determinar mejor el desplazamiento del momento de encendido se reduce la tensión efectiva en el condensador 26 del segundo miembro RC por la resistencia 27 que, junto con la resistencia 25, forma un divisor de tensión. La proporción divisoria de este divisor de tensión con las resistencias 25 y 27 es de aproximadamente 5 a 1.

La pendiente de la línea de desplazamiento del momento de encendido representada en la figura 2 se puede influenciar mediante un ajuste correspondiente de los condensadores 24 y 26, así como de las resistencias 23, 25 y 27. En el presente ejemplo de ejecución tiene el condensador 24 una capacidad de $0,68 \mu F$ y el condensador 26 de $0,33 \mu F$. La resistencia 23 tiene un valor de $1,2 k\Omega$ y el valor de la resistencia 25 asciende a 820 Ohmios. El mando del transistor de mando 20 se puede mejorar además durante el proceso de encendido conectando una resistencia 32 de unos 150 Ohmios, como señalado con trazos interrumpidos en la figura 1, en serie con el condensador 24 en el que la tensión de inducción durante el proceso de encendido produce en ella una caída de tensión que mantiene el transistor de mando 20 en estado conductor de corriente.

5. Para compensar la marcha de temperatura en los elementos de construcción con respecto al desplazamiento del momento de encendido se conecta una resistencia NTC 33 de aproximadamente 1 k Ω a temperatura ambiente en paralelo con la resistencia 27 del ramal de conexión conectado al segundo miembro de tiempo, tal y como ha señalado con trazos interrumpidos en la figura 1.

10. Finalmente se ha dibujado a trazos interrumpidos en la figura 1 una segunda resistencia 34 que, para reducir la velocidad de arranque del motor de combustión, está conectada en paralelo con el dodo Z 22 y que, en la velocidad de marcha en vacío, garantiza una carga suficiente del condensador 24 para el mando del transistor de mando 20.

15. 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.

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en instalaciones de encendido para motores de combustión, con un generador magnético que lleva un inducido de encendido, que actúa conjuntamente con un sistema magnético giratorio, accionado por el motor de combustión, y en uno de cuyos arrollamiento del circuito de corriente primaria se ha conectado una bobina de encendido, cuyo arrollamiento secundario está conectado como mínimo con una bujía, y donde en el circuito de corriente primaria se ha dispuesto un elemento de conexión electrónico que por una conexión de mando en el momento del encendido para del estado conductor de corriente al estado de bloqueo, actuando la tensión en el circuito de corriente primaria a través de un ramal de conexión, que se encuentra paralelo al arrollamiento del inducido de encendido, con un interruptor de valor de umbral y un interruptor de mando conectado a él, sobre el elemento de conexión en el circuito de corriente primaria, caracterizados porque para la graduación, en dependencia del número de revoluciones, del momento de encendido en el ramal de conexión, que contiene el interruptor de valor de umbral, se dispone un primer miembro de tiempo de una serie RC para el mando del interruptor de mando y su resistencia se puede variar en dependencia del número de revoluciones.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se ha conectado en paralelo un segundo miembro de tiempo.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque un segundo diodo Z, que sirve como interruptor de valor de umbral, está conectado con el condensador del primer miembro de tiempo por el lado del ánodo y con su resistencia, así

como con el segundo miembro de tiempo, por el lado del cátodo.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el condensador del primer miembro de tiempo está puentado por un diodo que, en el lado del cátodo, está conectado con la conexión del condensador unida con el diodo Z.

5.

5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el segundo miembro de tiempo está desarrollado como serie RC.

10.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque entre la resistencia y el condensador del segundo miembro de tiempo se ha conectado un ulterior ramal de conexión con una resistencia y como mínimo un diodo en serie con la anterior, cuya resistencia forma un divisor de tensión junto con la resistencia del segundo miembro de tiempo, que se encuentra paralelo con el arrollamiento del inducido de encendido.

15.

7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el arrollamiento del inducido de encendido está puentado por una conexión en serie de como mínimo una resistencia y un diodo, que es solicitado en sentido de paso por las semiondas de tensión del inducido de encendido no precisadas para el encendido.

20.

8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el elemento de conexión en el circuito de corriente primario es un transistor de Darlington npn-conductor con cuyo trayecto de mando se ha conectado en paralelo el trayecto de conexión de un transistor npn-conductor, que sirve como interruptor de mando, y con cuyo trayecto de mando se encuentra paralelo el condensador del primer miembro de tiempo.

25.

9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el condensador, dispuesto en

30.

paralelo con el trayecto de mando del interruptor de mando del primer miembro de tiempo, está conectado en serie con una ulterior resistencia.

5. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 3 y 8, caracterizados porque la base del transistor de mando está unida a través de una resistencia con la conexión de ánodo del diodo Z.

10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque las conexiones del emisor del transistor de Darlington y del transistor de mando están conectadas, a través de un diodo polarizado en dirección de paso, con el generador magnético.

15. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque con el ramal de conexión conectado con la resistencia del segundo miembro de tiempo se ha conectado, en paralelo, una resistencia dependiente de la temperatura.

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque con el interruptor de valor de umbral se ha conectado en paralelo una resistencia.

20. 14.- Perfeccionamientos en instalaciones de encendido para motores de combustión, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 17 AGO 1977

ROBERT BOSCH GMBH.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p. p. Firmado: Alejandro Calle López



ESQUEMA
VARIABLE

461.686

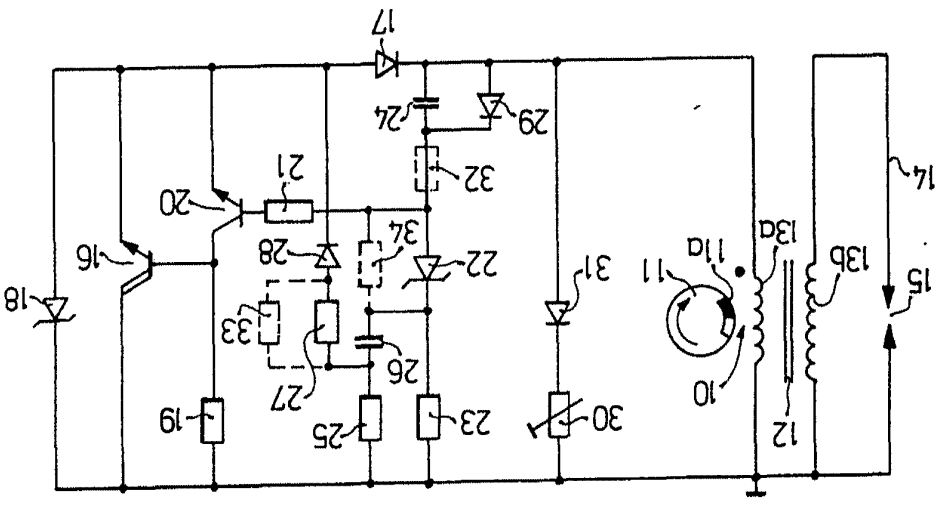


Fig. 1

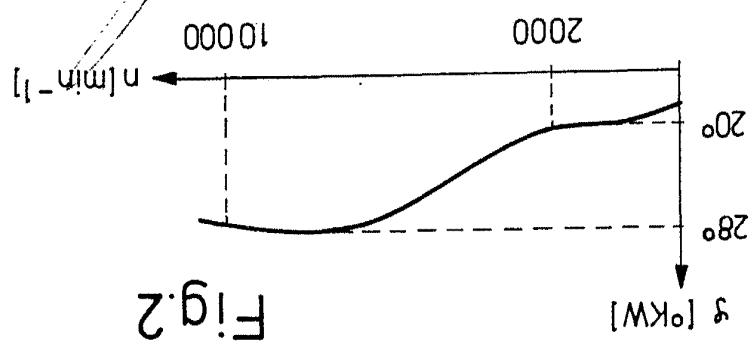
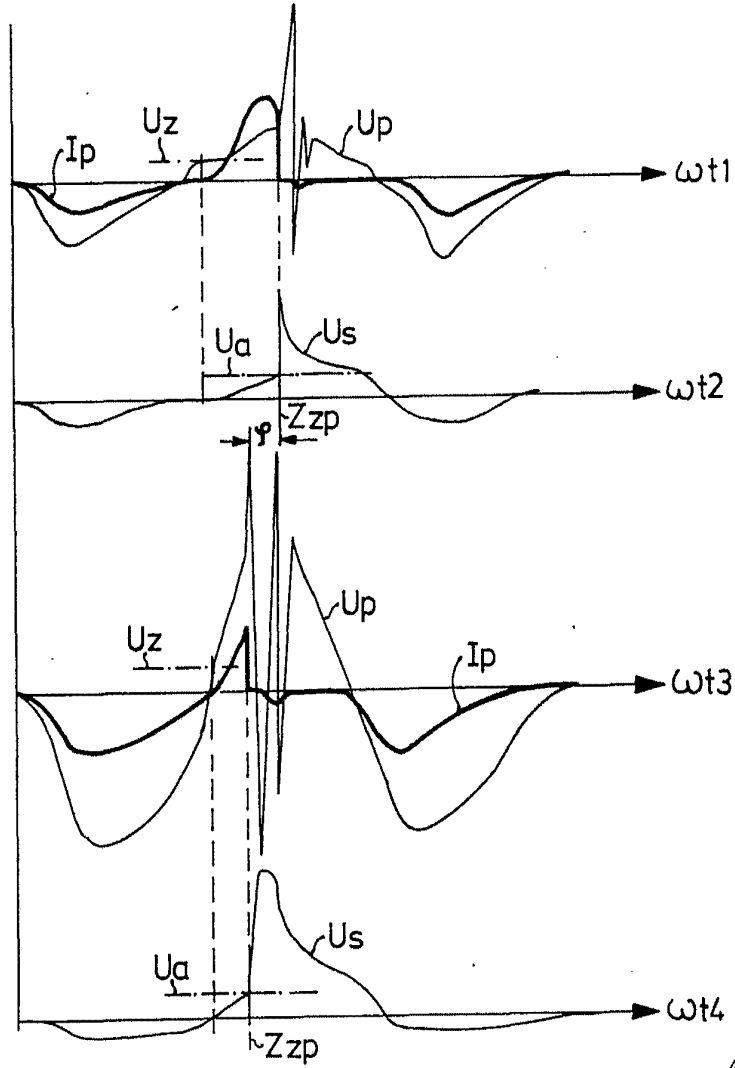


Fig. 2

Magdalena
T. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p. p. Firmador: Alejandro Calle López
AGO 1977

LA
VARIABLE

Fig.3



17 AGO. 1977

Madrid

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p. p. Firmado: Alejandro Calle López