

20 DIC. 1978

ES 471143 A1

NUMERO	471143
FECHA DE PRESENTACION	2 JUN. 1978

Concedido el Registro de la Propiedad Industrial con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 6878/77	32 FECHA 3 Junio 1977	33 PAIS Suiza
---	--------------------------	------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B23P	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION

"UN GENERADOR DE IMPULSOS PARA MECANIZACION DE METALES POR ELECTROEROSION"

71 SOLICITANTE (S)

ELMAPA N.V.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

WILLEMSTAD, Curaçao (ANTILLAS HOLANDESAS) P.O. Box 564

72 INVENTOR (ES)

D. Werner ULLMANN

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. Alfonso Durán Olivella

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un generador para producir impulsos para la mecanización de metales por electroerosión, cuyo generador posee un circuito eléctrico principal para generar y transferir impulsos a un par de electrodos.

5.

En la mecanización de metales por electroerosión se ha comprobado que la utilización de impulsos de diferentes tipos actúa de modo favorable en cuanto a la deseada extracción de metal en el electrodo que constituye la pieza a trabajar y asimismo en cuanto al desgaste, poco deseable, de los electrodos que actúan de herramienta. Con este motivo son conocidos generadores de impulsos en los cuales los impulsos que llegan al intersticio en que se produce la chispa, están compuestos de varias formas

10.

15.

básicas o principales. Dicha composición o reunión de formas tiene lugar por el hecho de que varios circuitos eléctricos en paralelo se pueden conectar mediante conmutadores al intersticio en que debe saltar la chispa. En cada uno de los circuitos eléctricos mencionados se genera

20.

un impulso básico; cerrando los conmutadores mencionados en la sucesión adecuada de tiempo, se consiguen los impulsos de forma compuesta en el intersticio de la chispa. En estos generadores se presenta el inconveniente de que la sincronización y el accionamiento de los conmutadores y

25.

por lo tanto la sincronización en el tiempo de las formas básicas individuales entre sí, no tiene lugar del modo óptimo deseado. Otro inconveniente consiste en que por

- consideraciones económicas solamente se prevé un determinado número de circuitos eléctricos en paralelo y por lo tanto la elección de las diferentes formas de impulsos que se suministran al intersticio de la chispa es muy limitada.
5. Esta limitación de las formas de impulsos que se pueden elegir no corresponde al campo cada vez más amplio que la mecanización por electroerosión va ocupando año tras año. En otras palabras, esto significa que los generadores conocidos no pueden satisfacer las exigencias de conseguir
10. una más amplia posibilidad de elección en cuanto a la forma de los impulsos. Se han dado a conocer generadores de ese tipo en la patente CH-PS 382.323 (AGIE, Grauert), en el libro "Generatori impulsov" de Liwschiz, Rogazev y Otto, Verlag Energija, Moscú 1970, capítulo 9-2 y en la revista
15. rusa: "Elektrophysikalische und elektrochemische Technologie", nº 8, Moscú, 1976, "Elección de parámetros para los impulsos de electroerosión", obra de Henna y Otto. En la Patente DT-OS 25.47.767 (BE 17.315) se describe un generador que permite la generación de impulsos de cualquier forma. Esto
20. se consigue de manera que se genera un par de las llamadas curvas envolventes ("Hüllkurvenpaar"), las cuales constituyen una forma o abombamiento inferior y superior para los impulsos de trabajo deseados. Además, se prevé una fuente de tensión en el circuito principal que debe producir
25. una tensión suficientemente elevada de manera que las chispas de trabajo puedan iniciarse en el intersticio de trabajo. En el caso en que no se prevé dicha tensión, se dispone una fuente de tensión adicional en paralelo.

Esta tensión adicional se superpone a la procedente de la fuente de tensión principal. Además este generador funciona de manera que utiliza la disposición de conmutadores dada a conocer en la Patente CH-PS 382.323. El generador dado a

5. conocer en la Patente DT-OS 25.47.767 es muy complicado y presenta dificultades en la realización práctica del mismo en cuanto a la configuración especial de los elementos constructivos individuales.

La presente Patente tiene como finalidad el

10. superar los inconvenientes de los generadores de tipo conocido, garantizando la elección deseada en cuanto a forma del impulso de trabajo. Además la presente Patente tiene como finalidad eliminar las pérdidas que tienen lugar en los generadores conocidos por la existencia de

15. resistencias limitadoras de la corriente. Para ello la presente invención prescinde de la fuente de tensión o corriente que se utiliza en los generadores conocidos para el arranque o encendido de los impulsos de trabajo en el intersticio de la chispa. La presente invención tiene

20. además la finalidad, no obstante sus posibilidades de selección ilimitadas en cuanto a la forma de los impulsos, de dar a conocer un generador con circuitos más sencillos y más fácilmente revisables, para lo cual presenta entre otras características un conmutador de potencia en para-

25. lelo al intervalo de chispa con un dispositivo de almacenamiento de energía, no utilizando el conmutador conectado en serie de tipo habitual en los generadores conocidos.

La presente invención, para conseguir las fina-

lidades previstas se caracteriza por lo siguiente:

- una fuente de tensión y/o corriente en un circuito principal de valor óhmico reducido y de pocas pérdidas, cuya tensión tiene un valor tal que es más elevado que la tensión necesaria de encendido de la chispa en un valor solamente suficiente para superar de manera segura las pérdidas de tensión que se presentan en el llamado circuito principal;
- 5. - un generador de señales que produce una señal que corresponde a la forma deseada de la corriente eléctrica;
- 10. - un comparador que controla un conmutador dispuesto en el circuito eléctrico principal para regular el flujo de corriente eléctrica en dicho circuito principal, de modo dependiente de los impulsos producidos por el generador de señal y de la corriente eléctrica que circula por el circuito principal que es detectada por un dispositivo medidor;
- 15. - un dispositivo magnético de almacenamiento de energía, dispuesto en el circuito eléctrico principal, con un conmutador para generar una tensión, cuyo valor es más elevado que la tensión de la fuente de corriente y/o tensión, para lo cual el circuito eléctrico principal queda dispuesto de forma que presente solamente una capacidad dispersa.
- 20. 25.

A continuación se explicarán ejemplos de realización de la invención en base a los dibujos adjuntos, los cuales muestran:

La figura 1, un ejemplo de realización de principio.

La figura 2, una forma simple de impulso.

La figura 3, un ejemplo de realización para
5. flancos escalonados del impulso.

En la figura 1 se muestra un generador de impulsos de realización simple. El circuito eléctrico principal comprende la fuente generadora de tensión -1- que está constituida a base de un transistor -T1-; medidor -2-,
10. que está constituido en forma de resistencia o transformador, dispositivo magnético de almacenamiento -3-, que puede estar constituido por una bobina de auto-inducción o una reactancia, conductores -4- libres de inducción que están conectados al intersticio de chispa -5-, que queda
15. limitado por el electrodo herramienta -6- y el electrodo en funciones de pieza -7-. Además, queda dispuesto en paralelo al intersticio de chispa -5- un transistor de potencia -T2-, el cual es controlado mediante el dispositivo de control -11-. Además se encuentra en el circuito
20. principal de corriente el diodo -D1-: Los transistores mencionados -T1- y -T2- se muestran en disposición individual en el dibujo. Normalmente se trata de un llamado paquete de transistores, es decir, transistores conectados y controlables en paralelo. El circuito formador de impulsos, el cual controla al paquete de transistores -T1-, comprende el generador -8-, el comparador -9- y el filtro -10-.
25. El generador -8- puede quedar constituido por un generador de funciones, un potenciómetro graduable o una tensión

determinada de referencia. El generador de funciones puede producir cualquier tipo de onda para el impulso. Se producen también impulsos en forma de onda que están compuestos de curvas individuales o de partes de curvas. En el ejemplo que se indica la forma de la onda debe ser de ángulo recto. Para ello es suficiente el utilizar un potenciómetro -8- que suministre la forma de impulso deseada ("SOLL") en ángulo recto, como amplitud en la entrada del comparador -9-. En la segunda entrada del comparador existe la tensión media procedente del filtro -10-. El filtro -10- es sensible a la caída de tensión del medidor -2-, la cual se genera o produce por el flujo de corriente en el circuito principal. En el caso que se presenta, el paquete de transistores -T1- debe encontrarse cerrado de manera que no se presente corriente eléctrica alguna en el circuito principal. El comparador -9- comprueba que básicamente existe un potencial deseado ("SOLL") del potenciómetro -8-, si bien no existe potencial alguno real ("IST") procedente del filtro -10-. El comparador -9- proporciona mediante el conductor de salida -91- a la base del paquete de transistores -T1- la señal de control que conecta al conjunto del paquete de transistores. Por la influencia o actuación de la fuente de tensión -1- puede circular una corriente en el circuito principal cuando el paquete de transistores -T2- es llevado a estado conductor por el interruptor de control -11-. A causa de ello tiene lugar un aumento de la corriente que pasa por la fuente de tensión -1-, transistores -T1-, -T2-, medidor -2- y

dispositivo de almacenamiento de energía -3-. Dicho aumento se puede apreciar en la figura 2 en forma de los flancos de subida -52- de los impulsos -51-. En dicha figura se muestra la forma más simple de impulso, es

5. decir, de ángulo recto. Cuando el valor deseado ("SOLL") -53- graduado mediante el potenciómetro -8- del impulso -51-, queda superado por el valor real ("IST") del flanco de subida -52-, detectado por el medidor -2-, el comparador -9- proporciona una señal por el conductor -91- de manera

10. que los transistores -T1- se cierran. Los transistores -T2- se conectan en dicho momento. Puesto que la tensión U_1 de la fuente de tensión -1- es separada del circuito o bloqueada por los transistores cerrados -T1- la corriente libre -54- pasa por el diodo -D1-, medidor -2-, dispositivo

15. de almacenamiento -3- y transistores -T2-. La corriente libre -54- sobrepasa el valor -53- debido ("SOLL") del impulso -51-, lo cual es comunicado por el medidor -2- y filtro -10- al comparador -9-. Esto produce la señal hacia el conductor -91-, el cual lleva nuevamente los transisto-

20. res -T1- a estado de conducción y conecta la tensión U_1 de la fuente de tensión -1-. En este caso la corriente de carga -55- pasa al medidor -2-, dispositivo de almacenamiento de energía -3- y transistores -T2-. El ciclo de paso de corriente libre -54- y de la corriente de carga

25. -55- se repite mientras el transistor -T2- se encuentre en estado conductor. En este punto se debe observar que los transistores -T1- de la figura 1 en la duración de un impulso de forma -51- según la figura 2 son controlados

algunos centenares o millares de veces en estado conductor o cerrado. Estos transistores desempeñan la función de que el impulso -53- solicitado por el potenciómetro -8- es realmente generado en el circuito principal. Los transistores -T2-
5. contribuyen a la producción de los impulsos de trabajo en el intersticio de trabajo -5-. Estos impulsos de trabajo, los cuales atraviesan el intersticio -5-, tienen naturalmente igual forma que los impulsos -51- del circuito principal. El dispositivo de almacenamiento -3-, que en
10. el ejemplo que se adjunta queda constituido en forma de un dispositivo magnético con una determinada inductividad, queda cargado por el impulso de corriente -51- con una energía magnética $1/2 LI^2$. Cuando los transistores -T2- quedan cerrados se produce el flanco de descenso -56-
15. del impulso de corriente -51- de la figura 2. En este momento se incrementa la tensión en el dispositivo de almacenamiento -3- según la siguiente ecuación:

$$1/2 LI^2 = 1/2 CU^2$$

En dicha ecuación L es la inductividad, C la capacidad
20. dispersa del circuito, I la corriente eléctrica que circula por el circuito principal y U la alta tensión disponible. A causa de esta elevada tensión, la cual es esencialmente más elevada que los treinta voltios de la tensión constante U_1 de la fuente de tensión -1-, se inicia un
25. impulso de trabajo, es decir, una chispa en el intersticio de trabajo -5- entre el par de electrodos -6-, -7-. La corriente circula desde el dispositivo magnético de almacenamiento -3-, por los conductores -4- de poca inducción,

intersticio de trabajo -5-, fuente de tensión -1-, transistores -T1-, que son nuevamente llevados a estado conductor y medidor -2-. Los transistores -T1- son por lo tanto conectados a estado conductor, de manera que despues

5. del flanco descendente -56- del impulso de corriente, el valor real (IST) es llevado por debajo del valor debido (SOLL) -53-. El comparador -9- da en este caso una señal al conductor -91-, la cual pone nuevamente a los transistores -T1- en estado conductor. Puesto que en los conduc-

10. tores del circuito principal de valor ohmico reducido y pérdidas bajas -1-, -T1-, -2-, -3-, -T2-, -D1-, pasa una fuerte corriente con una amplitud aproximada de 200 amperios, el dispositivo de almacenamiento -3- puede almacenar una energía muy elevada. Según la ecuación anterior, la

15. tensión que aparece en el dispositivo mencionado de almacenamiento es esencialmente más elevada que los treinta voltios de tensión constante de la fuente de tensión -1-. El conmutador de control -11- cierra en este caso los transistores -T2-. Tan pronto los transistores -T1-son

20. conectados a través del comparador -9- y conductor -91- al estado conductor, tiene lugar el periodo de subida -52- del siguiente impulso de corriente -51- en el circuito principal. A continuación se inicia igual proceso para la generación del impulso de corriente -51- tal como se ha

25. descrito. Cuando los transistores -T2- quedan conectados en estado bloqueado por acción del conmutador de control -11-, se genera en el dispositivo -3- de almacenamiento nuevamente una muy elevada tensión, la cual provoca el

- salto de chispa en el intersticio -5-. Se debe considerar en relación con ello, que los transistores -T1-, que son controlados mediante el comparador -9- son responsables de la forma real (IST) de los impulsos del circuito principal.
5. Los transistores -T2-, que son controlados mediante el conmutador de control -11-, permiten en su estado conductor el paso del impulso real (IST) en el circuito principal y en el otro estado de conexión, permiten el paso de los impulsos de trabajo por el intersticio de trabajo -5-.
 10. Los transistores -T1- y -T2- pueden ser accionados independientemente entre sí o con una sincronización temporal conjunta. A este respecto se observará que durante los diferentes ciclos de conexión de los transistores -T1- y -T2-, la energía del dispositivo -3- queda frecuentemente no utilizada de modo completo por el impulso de trabajo en el intersticio -5-. Esta energía residual no queda perdida, sino que es utilizada para el nuevo almacenamiento de energía en el dispositivo -3-, que se inicia cuando los transistores -T2- son controlados a estado conductor. De esta manera se ahorra energía de la fuente de tensión constante -1-.

- Cuando en esta situación se desean otras formas de impulsos, se cambia el potenciómetro -8- de la figura 1 por un generador de funciones, tal como se muestra por ejemplo en la figura 3 que todavía no se ha descrito. Los transistores -T1- controlan el impulso de corriente -51- según la figura 2, que circula por el circuito principal de manera que su valor real (IST) sigue a la onda del
- 25.

valor deseado (SOLL). Esto tiene lugar de manera que los transistores -T1- durante el impulso -51- son controlados muy a menudo a estado conductor o bien a estado bloqueado o cerrado. Esto se ha descrito ya en relación con la

5. figura 1. Con la disposición de conexiones de la figura 1 se pueden cortar impulsos determinados previamente, tal como por ejemplo sinusoidales, los cuales se han generado previamente en el generador -8-, de manera que en base a partes de las ondas sinusoidales se pueden generar impulsos en forma de diente de sierra. Este ejemplo puede ser

10. ampliado del modo deseado.

En la figura 1 se prevé adicionalmente un circuito utilizable para la limitación de la tensión en el dispositivo de almacenamiento electromagnético -3-. Tal

15. como se ha explicado, la tensión en el dispositivo de almacenamiento electromagnético -3- se eleva después del cierre de los transistores de potencia -T2- de acuerdo con la fórmula $1/2 LI^2 = 1/2 CU^2$. Cuando dicha tensión es más elevada en el dispositivo de almacenamiento -3- que

20. la tensión U_2 suministrada por la fuente de tensión -4-, tiene lugar la derivación de las tensiones más altas hacia el condensador -12-. El exacto funcionamiento de dicha limitación de tensión se describirá a continuación. La fuente de alta tensión -14-, de valor ohmico elevado, con

25. limitación de corriente, debe ser graduada en este ejemplo de realización a 200 voltios. Mediante el diodo D3 se carga el condensador -12- a la tensión de 200 voltios. El comparador -13- recibe en su entrada la tensión deseada

- (SOLL) de la fuente de tensión -14- de elevado valor óhmico. El comparador -13- recibe el valor debido o deseado (SOLL) de la fuente de tensión -14- de elevado valor óhmico con intermedio de las resistencias -15-,
5. -16- y el valor real (IST) de la tensión, en el condensador -12- con intermedio de las resistencias -17- y -18-. Cuando ambas tensiones se corresponden, por ejemplo se elevan a 200 v, el comparador -13- no proporciona señal de salida alguna hacia el transistor -T3-. Se aceptará que
10. la tensión en el dispositivo de almacenamiento de energía -3- pueda ser más elevada de 200 v. En este caso circula corriente eléctrica por el diodo D2 hacia el condensador -12- y eleva su tensión por encima de 200 v. Esto comporta una variación de la señal de valor real
15. (IST) de las resistencias -17- y -18-. El valor deseado (SOLL) de la fuente de tensión -14- por medio de las resistencias -15- y -16- permanece constante. En este caso el comparador -13- proporciona una señal de salida a la base del transistor -T3- que es conectado o llevado al
20. estado conductor. La sobretensión del condensador -12- se descarga a través de la bobina de inducción -19-, cuya energía se descarga al diodo libre D4. Esta energía sobrante llega al conductor -20- de la fuente de tensión de trabajo -1-. Aquí se utiliza como energía útil para la
25. chispa en el intersticio de trabajo -5-. De esta manera se evita un despilfarro de energía.

La figura 3 muestra un circuito de conexiones cuyo circuito principal de corriente queda realizado

mediante diferentes ramales paralelos. Dichos ramales pueden existir en un número N. Para dichos ramales se prevé un aparato de control -11- y una fuente de tensión con la tensión constante U1 de unos 30 V y una corriente eléctrica de 200 A. Para dichos ramales se puede utilizar un generador -8-. En el ejemplo de realización de la figura 2 cada uno de los ramales presenta un generador -81-, -82-, 8N. El primer ramal está realizado a base de uno o varios transistores de baja tensión -T11-, un medidor -21-, un dispositivo electromagnético de almacenamiento -31-, diodos D1, D51, uno o varios transistores de potencia -T12-. El paquete de los transistores de potencia -T12- queda controlado al dispositivo de control -11- a efectos de dicha función de control. El paquete de transistores de baja tensión -T11- está conectado mediante el conductor -911- a la salida del comparador -9-. Tal como se ha indicado anteriormente en relación con la figura 1, el comparador -9- está unido con el generador -8- y con el filtro o bien con el detector -10-. En la figura 3 se prevé cada uno de los ramales de los circuitos principales con un comparador propio -9 ... N; filtro propio -101-, -102-, -10N+ incluyendo medidores -21-, -22- -2N- y generadores propios -81-, -82-, -8N-. El segundo ramal del circuito principal de corriente está realizado a base de uno o varios transistores -T21-, un medidor -22-, un dispositivo de almacenamiento electromagnético -32- y diodos de -D2-, -D52-. Los transistores de potencia -T22- están unidos a efectos de control con el dispositivo de

- control -11-. Los transistores de baja tensión -T21- están conectados mediante el conductor -912- correspondiente al comparador -9-. Este segundo ramal está conectado paralelamente al primero. En el punto indicado a se
5. puede separar dicho segundo ramal del primer ramal mencionado, cuando por ejemplo se utiliza un electrodo múltiple -6- en funciones de herramienta. Una parte de los electrodos -6- es alimentada en este caso a partir del primer ramal a través de los conductores -4-, tal como se
10. muestra en la figura 2. La otra parte de los electrodos herramienta -6- es alimentada con intermedio del conductor -4- indicado en líneas de puntos.
- En la figura 3 se muestra el tercer ramal como símbolo para un determinado número N de ramales. Dicho
15. tercer ramal comprende iguales elementos constructivos que los otros tres ramales, tal como por ejemplo los transistores de baja tensión -TN1-, el medidor 2N, el dispositivo de almacenamiento electromagnético 3N, los diodos Dn y D5N. Este ramal enésimo queda dispuesto normalmente de forma paralela a los otros ramales en el
20. conductor -4-. Sin embargo puede también quedar separado en el punto a de los otros ramales, lo que ocurre en caso de electrodos múltiples -6-. En este caso el ramal enésimo alimenta mediante el conductor indicado de puntos
25. una parte de los electrodos múltiples -6-. En la figura 3 se muestran todos los transistores de baja tensión -T11- hasta -TN1- unidos mediante conductores -911-, -912- y -91N- con la salida de los comparadores -9...N-.

- El condensador -12- quedará cargado a través del diodo -D3- al valor de tensión deseado -U2-. Durante el proceso de mecanización por electroerosión en el intersticio -5-, cada uno de los dispositivos de almacenamiento
5. electromagnéticos -31-, -32-, -33N-, recibe una tensión que corresponde a la fórmula anteriormente mencionada $1/2 LI^2 = 1/2 CU^2$. Mientras dicha tensión U en cada uno de los dispositivos de almacenamiento electromagnéticos tiene un valor inferior a la tensión U2 del condensador cargado
 10. -12-, no pasa corriente alguna por los diodos -D21-, -D22-, -D2N-. El condensador -12- permanece cargado al valor de tensión -U2-. Dicha tensión actúa también a través del elevador de tensión, que comprende las resistencias -17- y -18- como valor real (IST) en la otra entrada del compa-
 15. rador -13-. El comparador -13- proporciona en este caso una señal de salida a la base del transistor de alta tensión T3, el cual está cerrado o bloqueado. De esta manera no puede circular corriente alguna por dicho transistor y por la inductancia -19- hacia la fuente de tensión -1-
 20. que tiene la tensión de trabajo-U1-. Sin embargo cuando en uno de los dispositivos de almacenamiento electromagnéticos -31-, -32-, -3N-, la tensión U es mayor que la tensión U2 del condensador -12-, pasa corriente eléctrica del correspondiente ramal a los diodos -D21-, -D22-, -D2N- y carga el condensador -12- a dicho valor de tensión más
 25. elevado. En este momento llega a la otra entrada del comparador -13- el nuevo valor real (IST) a través del elevador de tensión compuesto por las resistencias -17- y -18-.

Puesto que el valor deseado (SOLL) procedente del circuito elevador de tensión no corresponde ya con las resistencias -15- y -16- en comparación con el valor real (IST) que se ha hecho mayor, el comparador -13- proporciona una señal

5. de salida a la base del transistor T3, el cual es llevado al estado conductor. En este caso la carga más elevada del condensador -12- pasa a través de la inductancia -19- a la batería -1-, con lo que la inductancia -19- se descarga al diodo libre -D4-, de manera que no se puede perder

10. energía alguna.

El ejemplo de realización de la figura 3 muestra que mediante el generador -8-, que puede ser un dispositivo de almacenamiento especial (PROM) programable, y mediante el aparato de control -11-, se pueden generar

15. impulsos de formas tales que sus flancos de ascenso y descenso tengan forma de escalera, es decir, una forma en que se distinguen varias fases distintas. En cada uno de los ramales mencionados del circuito principal se genera una fase o salto del flanco de ascenso o bien del flanco

20. de descenso o disminución. Las diferentes fases o saltos se suman entre sí, de manera que proporcionan un impulso de trabajo de forma escalonada. El control de los ramales individuales mediante los transistores de baja potencia -T11-hasta -TN1- y mediante los transistores de elevada

25. tensión o bien los transistores de potencia -T12- hasta -TN2-, queda sincronizado en el tiempo de manera tal que proporcionen impulsos de trabajo en forma escalonada o de fases sucesivas. Esto tiene lugar de modo correspondiente

mediante el aparato de control -11-.

La figura 4 muestra la construcción del filtro -10- de las figuras 1 y 3. La resistencia -2- recoge la caída de tensión que se presenta por el paso del impulso -51- en el circuito principal. Con intermedio de las resistencias R1 y R2 así como el condensador C1 dicho valor de la caída de tensión alcanza una de las entradas del comparador -9-. La otra entrada del comparador -9- recibe el valor deseado (SOLL) del generador -8-.

10. La figura 5 muestra el transformador -2- que se puede utilizar en lugar de la resistencia en derivación de la figura 2 en el circuito principal. Los otros componentes R1, R2, C1 y comparador -9- son iguales que en el ejemplo de realización de la figura 5.

15. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del generador descrito será variable a los efectos de la actual Patente.

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de
Invención:

- 1.- Un generador de impulsos para mecanización
5. de metales por electroerosión, del tipo que comprende un circuito eléctrico principal para la generación y transferencia de impulsos de forma determinada a un par de electrodos, caracterizado por comprender conjunta y combinadamente:
 10. - una fuente de corriente y/o tensión en un circuito principal de pérdidas y valor óhmico reducidos, cuya tensión tiene un valor tal, que se eleva por encima de la tensión de inicio del impulso que pasa por el inters-ticio de acción de la chispa en una proporción tal que se
 15. garantiza únicamente la superación de modo seguro de las pérdidas de tensión que se producen en el mencionado circuito principal.
 - un dispositivo generador de señales, que emite una señal que corresponde a la forma deseada del impulso
 20. de corriente.
 - un comparador que controla a un interruptor dispuesto en el circuito principal, para regular el flujo de corriente en dicho circuito principal con relación a la forma del impulso deseada, generada por el generador de
 25. señales y el valor de la corriente que pasa por el circui-to principal y que es detectada por un medidor;
 - un dispositivo magnético para el almacenamien-to de energía, dispuesto en el circuito eléctrico principal,

con un interruptor dispuesto en paralelo al intersticio de trabajo, para generar una tensión, cuyo valor es más elevado que la tensión de la fuente de corriente y/o tensión, de manera que el circuito principal queda dispues

5. to de tal manera que sólo existe una capacidad dispersa.

2.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 1, caracterizado porque el interruptor semiconductor controlable mediante el comparador, conecta la fuente de tensión y/o corriente en el circuito principal o bien la desconecta, cuyo circuito principal posee el dispositivo medidor, el dispositivo de almacenamiento de energía, el interruptor semiconductor paralelo al intersticio de trabajo y un diodo.

15. 3.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 2, caracterizado porque el interruptor semiconductor posee dos posiciones de conexión, la primera de las cuales aumenta el flujo de corriente que acude hacia el circuito principal y el segundo estado de conexión disminuye el flujo de corriente del impulso de corriente eléctrica.

25. 4.- Un generador de impulsos para mecanización de metales, por electroerosión, según la reivindicación 1, caracterizado porque el interruptor semiconductor dispuesto en paralelo al intersticio de trabajo, el cual puede ser controlado mediante un circuito de control, toma un primer estado de conexión para generar un impulso de corriente en el circuito principal y un segundo estado de

conexión para generar un impulso de trabajo en el intersticio de trabajo.

5.- Un generador de impulsos para mecanización de metales, por electroerosión, según la reivindicación 1, 5. caracterizado por la disposición de medios que impiden las tensiones demasiado elevadas en el dispositivo de almacenamiento de energía.

6.- Un generador de impulsos para mecanización de metales, por electroerosión, según la reivindicación 5, 10. caracterizado porque los medios mencionados comprenden un comparador, el cual por la comparación del valor deseado ((SOLL) predeterminado por la fuente de tensión, con el valor de tensión real (IST) en el dispositivo de almacenamiento de energía, controla un interruptor semiconductor, 15. el cual para una tensión demasiado elevada en el dispositivo de almacenamiento de energía, provoca la descarga de la tensión sobrante.

7.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 1, 20. caracterizado porque los cables de conexión entre el circuito principal y el intersticio de trabajo, son de valor óhmico reducido y de pequeña inducción.

8.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según cualquiera de las 25. reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una serie de circuitos principales quedan conectados paralelamente entre sí y con el intersticio de trabajo, de manera que cada uno de los circuitos principales contiene su

propio interruptor y entre el dispositivo de almacenamiento de energía y el punto conjunto de conexión con el cable, comprende un diodo propio.

5. 9.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 8, caracterizado porque cada uno de los circuitos principales está conectado con intermedio de un diodo con la zona limitadora de corriente del circuito.

10. 10.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 1, caracterizado por la disposición de una serie de circuitos eléctricos principales, con lo que cada uno de ellos está conectado con su propio electrodo en funciones de pieza y todos los circuitos de corriente mencionados, están conectados en paralelo con respecto al electrodo en funciones de pieza.

20. 11.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 10, caracterizado porque cada uno de los circuitos principales está conectado mediante un diodo con la zona del circuito destinada a la limitación de la tensión.

25. 12.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada uno de los circuitos principales es controlable mediante su propio generador y su propio comparador.

13.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicaciones 1

y 8 ó 10, caracterizado porque los circuitos principales previstos son controlables mediante un generador y un comparador.

- 14.- Un generador de impulsos para mecanización
5. de metales por electroerosión, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte del circuito destinada a evitar elevaciones de tensión no deseadas en los dispositivos de almacenamiento de energía, comprende un comparador y un condensador que se pueden
10. cargar mediante una tensión de referencia, con lo que la elevada tensión que aparece en el dispositivo de almacenamiento de energía fluye hacia el condensador, el cual es cargado al valor deseado (SOLL).

- 15.- Un generador de impulsos para mecanización
15. de metales por electroerosión, según la reivindicación 1, caracterizado porque el generador para el accionamiento de uno de los interruptores semiconductores y el circuito de control para el accionamiento del otro interruptor semiconductor, se encuentran conectados con intermedio de un
20. interruptor de sincronización para la sincronización en tiempo de los estados de conexión en ambos interruptores semiconductores.

- 16.- Un generador de impulsos para mecanización
25. de metales por electroerosión, según la reivindicación 15, caracterizado porque el generador y el circuito de control constituyen una parte de un sistema de control numérico, el cual controla de forma automática todo el proceso de erosión.

17.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 15, caracterizado porque el generador y el circuito de control forman una parte de un dispositivo de cálculo que optimiza la realización del proceso de erosión metálica.

18.- Un generador de impulsos para mecanización de metales por electroerosión, según la reivindicación 1, caracterizado por la disposición en paralelo con el intersticio de trabajo de una fuente de tensión continua con un diodo, para limpieza eléctrica del intersticio de trabajo.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Invención definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

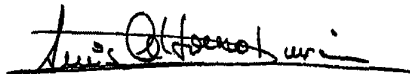
19.- "UN GENERADOR DE IMPULSOS PARA MECANIZACIÓN DE METALES POR ELECTROEROSIÓN".

Consta la presente memoria de veinticinco hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

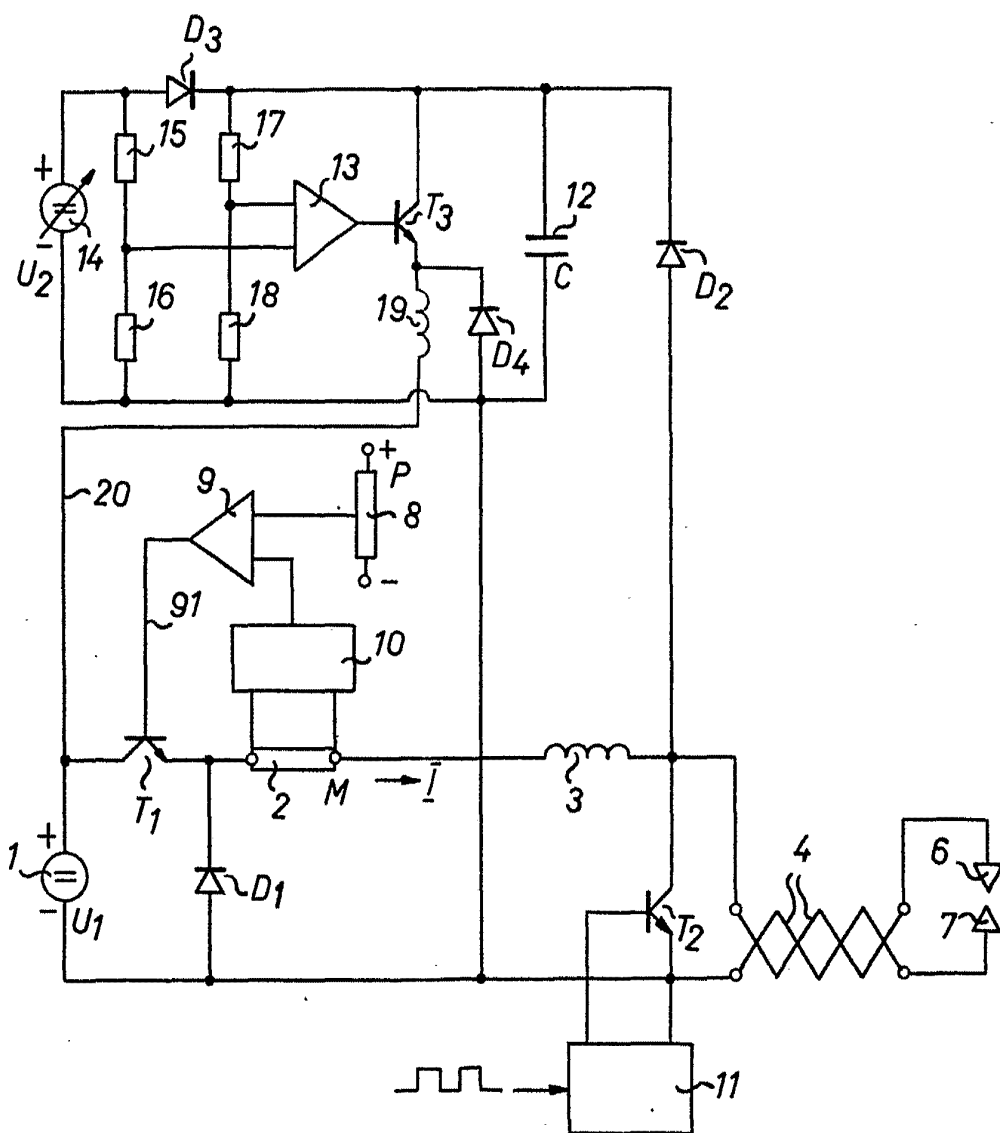
Barcelona, - 2 JUN. 1978

P.A. de ELMAPA N.V.,

ALFONSO DURÁN
P. P.



Fdo: Luis A. Durán Moya



BARCELONA, - 2 JUN. 1978

P.A. ALFONSO DURAN

p.p.

Alfonso Duran

Fig. 1

ESCALA VARIABLE

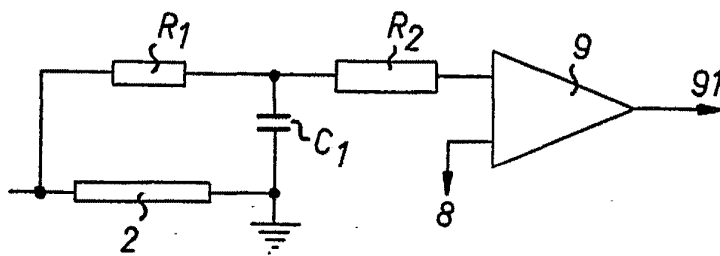


Fig. 4

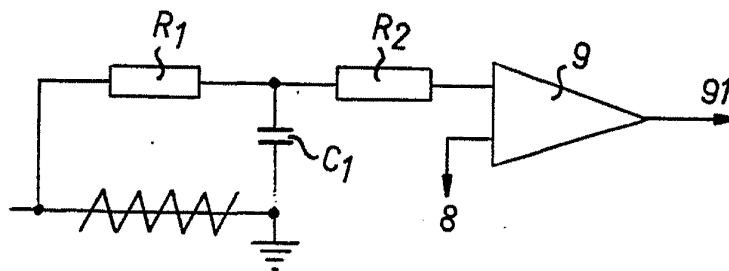


Fig. 5

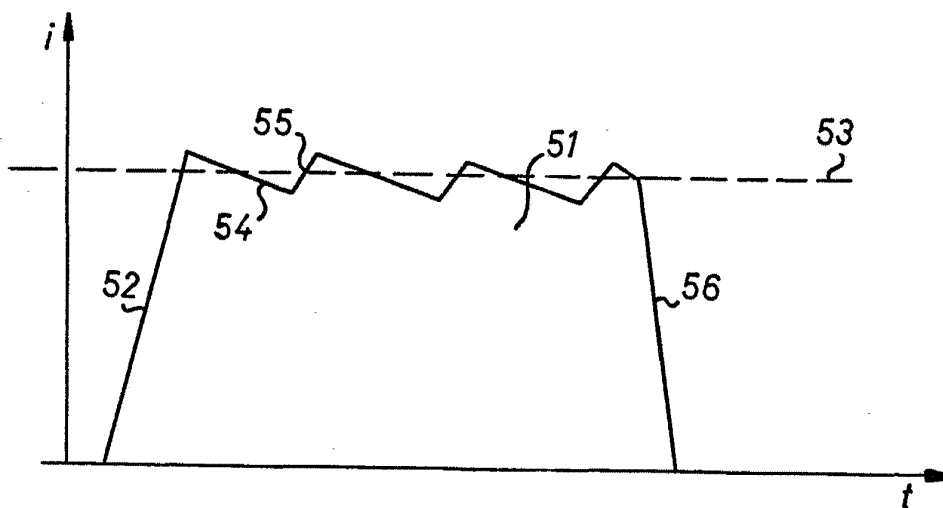


Fig. 2 BARCELONA, - 2 JUN. 1978
P.A. ALFONSO DURAN

p. p.

Alfonso Duran

ESCALA VARIABLE

