



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuren en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(14) ES	(11) NUM. AS	480124	(16) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION	30 de Abril 1.979	

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
901,958	1 Mayo 1.978	ESTADOS UNIDOS

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23 P 1/12	

(24) TITULO DE LA INVENCION

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN UNA MAQUINA DE DESCARGA ELECTRICA".

**ADUCADO**

(71) SOLICITANTE (S)

WILLIAM J. GAUMOND

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

2556 North 96th Street - Wauwatosa, Wisconsin 53226 - ESTADOS UNIDOS.

(72) INVENTOR (ES)

El solicitante, de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe una máquina de descarga eléctrica que tiene un electrodo y un mecanismo para arrastrar el electrodo a lo largo de un trayecto orbital. El electrodo está montado en un portaelectrodos que tiene una columna vertical. El electrodo es arrastrado a lo largo de su trayecto orbital por un rotor alrededor de la columna. Se han previsto dos brazos de accionamiento sometidos a una fuerza elástica, montados en el rotor y acoplados con la columna en puntos separados circunferencialmente de modo que la columna esté sometida a la fuerza de arrastre compuesta de ambos brazos de accionamiento. Un mecanismo de centrado ha sido previsto para hacer volver el electrodo a una posición central respecto a su órbita en el caso de cortocircuito entre el electrodo y la pieza trabajada, interrumpiendo así el cortocircuito.

5

10

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la Patente de los Estados Unidos n° 3.809.852 del 7 de Mayo de 1974, se representa un mecanismo de arrastre provisto de un solo brazo para un electrodo que realiza un movimiento orbital. Se ha comprobado que la fricción que se produce en el mecanismo inhibe la transferencia progresiva de la fuerza de arrastre desde el brazo hasta el portaelectrodo y puede dar lugar a un movimiento errático del electrodo en su trayecto orbital, y/o a choques cuando el portaelectrodo se desplaza cíclicamente de una posición a la otra.

20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

Se ha conseguido un funcionamiento con movimiento orbital progresivo de la máquina descrita más arriba, añadiendo un segundo brazo de arrastre sometido a una carga elástica y montado de modo que se acople con la columna en el portaelec

30

1 trodo en un punto decalado del punto de acoplamiento de la co  
lumna con el brazo de accionamiento original. Por consiguiente,  
el electrodo está sometido a la fuerza de arrastre compuesta  
de ambos brazos de arrastre y debido a la relación angular en  
5 tre los dos brazos y al movimiento de rotación de la rímsula  
de soporte de los brazos de arrastre, la carga está compartida  
entre los dos brazos en un grado variable según la posición de  
las piezas.

Durante una parte del ciclo de movimiento orbital,  
10 en el caso de un agujero que define una órbita de forma poligo  
nal, un brazo tiene una influencia dominante y el otro brazo  
está sometido al primero y ejerce una fuerza antagónica infe  
rior a la fuerza del brazo dominante. En el caso de un agujero  
que define una órbita de forma circular, ambos brazos ejercen  
15 una fuerza sustancialmente idéntica. En el caso de un agujero  
que define una órbita de forma poligonal, la fuerza antagónica  
del brazo sometido a la acción del primero inhibe y amortigua  
los movimientos bruscos del electrodo e impide que se produz  
can choques entre una barra de guiado y un seguidor de guía.  
20 En otras partes del ciclo, los dos brazos cambian sus papeles  
y el brazo dominante pasa a ser el brazo sometido al otro y  
viceversa. En todos los casos, el brazo sometido al otro brazo  
tiende a uniformizar la transferencia de fuerza desde el brazo  
dominante hasta el portaelectrodo y alivia la fricción que  
25 existe, de manera inherente en el sistema y que tiende a intro  
ducir movimientos erráticos en el movimiento orbital del elec  
trodo. Los dos brazos cooperan para aplicar progresivamente la  
presión al electrodo y suavizar su movimiento.

En las máquinas de descarga eléctrica que incorporan  
30 el electrodo animado de un movimiento orbital, de acuerdo con

1 la Patente de los Estados Unidos nº3.809.852, existe en ciertos casos, una tendencia a que el electrodo entre en cortocircuito con la pieza trabajada. El sistema de servocontrol incorporado de la máquina de descarga eléctrica funciona en este momento para hacer retroceder el electrodo a partir de la pieza trabajada con el fin de eliminar el cortocircuito. La supresión del cortocircuito se produce en el aparato de la presente invención por el mecanismo descrito aquí que desplaza el electrodo lateralmente, alejándolo de la proximidad de la pieza  
5 trabajada y centrándolo respecto a su órbita. Esta acción acelera la eliminación del cortocircuito y reduce el tiempo durante el cual la máquina no está efectuando el trabajo de corte de la pieza trabajada.  
10

Otros objetos, características y ventajas de la presente invención, podrán entenderse claramente leyendo la siguiente descripción.  
15

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista lateral, parcialmente en sección transversal, que representa un mecanismo que asegura el movimiento orbital de un electrodo, de acuerdo con la presente invención.  
20

La figura 2 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 representa una serie de diagramas que representan el mecanismo de arrastre de electrodo en varias posiciones y que ilustra el funcionamiento del mecanismo de arrastre dotado de brazo doble.  
25

La figura 4 es una vista esquemática que representa el sistema de control del mecanismo de centrado de electrodo.

La figura 5 es una vista parcial que representa un  
30

1 agujero que define una órbita circular en el brazo seguidor  
de guía.

La figura 6 es una vista parcial que representa un  
agujero que define una órbita triangular en el brazo seguidor  
5 de guía.

La figura 7 es una vista en sección parcial del me-  
canismo de centrado de electrodo.

#### DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

Aunque la descripción que sigue es detallada y exac-  
ta, de modo que los expertos en la materia puedan llevar a la  
10 práctica la invención, los modos de realización físicos que se  
describen aquí constituyen, simplemente, un ejemplo de la in-  
vención que puede ponerse en práctica con otra estructura par-  
ticular. El alcance de la invención se define en las reivindi-  
caciones adjuntas.  
15

La descripción de la Patente de los Estados Unidos  
n° 3.809.852 publicada el 7 de Mayo de 1974, se incorpora aquí  
a título de referencia. Por consiguiente, es innecesario des-  
cribir detalladamente el funcionamiento completo de la máquina  
20 de descarga eléctrica y su mecanismo de desplazamiento del  
electrodo a lo largo de un trayecto orbital, ya que este tema  
se describe detalladamente en la Patente de los Estados Unidos  
n°3.809.852. Se describirá aquí solamente a lo que se refiere  
al aparato de acuerdo con la presente invención.

25 Como en la Patente anterior, un electrodo 10 está  
montado de modo que pueda efectuar un movimiento orbital uni-  
versal en un bloque de lanzadera 13 de un cárter de portaelec-  
trodo 12. El bloque de lanzadera 13 se desliza universalmente  
en la corredera 17, tal como se ilustra más detalladamente en  
30 la figura 3 de la Patente anterior. El bloque de lanzadera 13

1 está provisto de una columna vertical 14 sometida a la presión  
de dos brazos de accionamiento 15, 16 montados elásticamente.  
La utilización de estos dos brazos de accionamiento constituye  
una distinción importante con relación al dispositivo ilustra  
5 do en la Patente n° 3.809.852 donde se utiliza solamente un  
brazo de accionamiento.

El bloque de lanzadera 13 está provisto de una pro  
longación lateral 20, la cual, cerca de su extremidad, tiene  
un agujero 21 que define una órbita. El agujero 21 puede tomar  
10 varias formas, según la órbita deseada. Como se ilustra en la  
figura 2, puede tener una forma cuadrada. En variante, puede  
ser circular, como se representa por 22 en la figura 5, o  
triangular como se representa por 23 en la figura 6. Con el  
objeto de crear esquinas vivas en la cavidad producida por el  
15 electrodo, de acuerdo con la Patente n° 3.809.852, el agujero  
debe constituir un polígono regular. Si se utiliza un agujero  
circular 22, como en la figura 5, no se producen esquinas an  
gulares vivas. Sin embargo, en ciertos casos en los cuales  
pueden tolerarse esquinas curvas, el agujero circular 22 de la  
20 figura 5 puede ser empleado.

La prolongación lateral 20 con su agujero 21, o 22,  
o 23 incluye un seguidor de guía que controla el tamaño y la  
forma de la órbita del electrodo 10 con relación a la pieza  
trabajada, tal como la pieza trabajada 24 que se representa  
25 en las figuras 1 y 4. Como se describe detalladamente en la  
Patente n° 3.809.852, el seguidor de guía sigue una varilla  
de guía de forma ahusada 25 que está formada en un cárter 26.  
La conicidad de la varilla 25 se utiliza para reducir progre  
sivamente la órbita del electrodo 10 cuando la barra 27 de la  
30 máquina de descarga eléctrica avanza el electrodo hacia la pie

1 za trabajada 24 para producir en ella la cavidad 47.

Ambos brazos de arrastre 15, 16 sometidos a una fuerza elástica están montados en un rotor 30 que tiene un engranaje periférico 31 acoplado con un tornillo sinfín de arrastre 5 32, de la misma manera que se ilustra en la patente anterior.

El rotor 30 rodea la columna 14. Cada brazo de accionamiento 15, 16 está montado de manera pivotante en el rotor 30 por su propio pasador de pivotamiento 33. Cada brazo tiene un muelle 34 que hace que la columna 14 esté sometida a una 10 fuerza elástica. Por consiguiente, cada brazo 15, 16 puede seguir la columna durante el movimiento orbital del bloque de lanzadera 13 según está determinado por el desplazamiento del seguidor de guía 20 y sus agujeros 21, 22, 23, alrededor de la barra de guiado 25.

15 Si no existiese ninguna fricción en el sistema, un solo brazo de arrastre, tal como el que se ilustra en la patente anterior n° 3.809.852, podría transferir la fuerza desde el rotor 30 hasta el bloque de lanzadera 13 de manera progresiva. Sin embargo, existe una fricción inherente en el sistema, y 20 se ha comprobado que esta fricción tiende a producir un agarrotamiento del bloque de lanzadera y de su brazo dispuesto lateralmente 20 contra las superficies de apoyo adyacentes sobre las cuales se desplazan estas piezas. Este agarrotamiento afecta el tiempo de desplazamiento de las piezas móviles desde una 25 posición a otra y cambia también el tiempo real durante el cual la máquina de descarga eléctrica produce la erosión de la pieza trabajada por cada incremento de este movimiento. Estos intervalos de tiempo desiguales en las varias partes del ciclo orbital del electrodo tiene un efecto perjudicial sobre la 30 calidad del trabajo de mecanización.

1            Además, cuando se utilizan agujeros generadores de  
órbita en forma de polígono, se ha comprobado que la energía  
almacenada en el brazo presionado por muelle puede ser libera  
da bruscamente, produciendo así un choque de los lados planos  
5 del agujero seguidor de guía 21, 23, contra la varilla de guía  
25. Este impacto puede producir una vibración en la unidad y  
da lugar a un funcionamiento errático en razón de la sensibi  
lidad del servosistema de la máquina herramienta, y puede tam  
bién perjudicar la precisión de realización del trabajo.

10            La estructura de doble brazo de arrastre descrita  
aquí mejora el sistema por una parte amortiguando el impacto  
o absorbiendo el choque del seguidor de guía contra la varilla  
de guía y, por otra parte, elimina o reduce los movimientos  
erráticos producidos por la fricción de las piezas. Estas ven  
15 tajadas se consiguen porque el brazo sometido a la acción del  
otro ejerce sobre la columna una componente de presión que se  
opone a la presión del brazo dominante y, por tanto, suaviza  
la aplicación de la fuerza y amortigua el final de la carrera  
del seguidor de guía a partir de una esquina de un agujero de  
20 guiado poligonal hasta otra esquina del mismo.

Estas ventajas se ilustran en la figura 3, en la cual  
se han representado las piezas de manera esquemática. Las co  
lumnas verticales de esta figura ilustran en el columna I de  
la parte izquierda, la relación que existe entre el bloque de  
25 lanzadera 13 y su columna 14 respecto a los brazos de arrastre  
presionados elásticamente 15, 16, en varias posiciones que se  
ilustran, respectivamente, en las líneas A, B, C, D y E, en  
las cuales el rotor 30 se desplaza 90° en sentido antihorario  
desde la posición A hasta la posición E.

30            La columna II de la figura 3 ilustra un brazo de

1 guía 20 que tiene un agujero seguidor circular 22 como en la  
figura 5 alrededor de la varilla de guía 25, por cada posición  
del bloque de lanzadera 13 que se representa en las líneas A,  
B, C, D y E.

5 La columna III de la figura 3 ilustra un brazo segui  
dor de guía 20 con un agujero 21 que define una órbita cuadra  
da de acuerdo con la figura 2 alrededor de la varilla de guía  
25, ilustrándose la posición relativa del agujero seguidor 21  
respecto a la varilla de guía 25 por cada posición del bloque  
10 de lanzadera 13 representado en las líneas A, B, C, D y E.

Con un agujero 22 que define una órbita circular co  
mo se representa en la figura 5 y en la columna II de la figu  
ra 3, ambos brazos 15, 16 ejercen sustancialmente la misma  
fuerza sobre la columna 14 y, por tanto, se produce un movimien  
15 to orbital, gradual y constante del bloque de lanzadera 13 cuan  
do el agujero seguidor 22 se desliza alrededor de la varilla  
de guía fija 25. Con un agujero de guía que define una órbita  
de forma poligonal, tal como el agujero cuadrado 21 de la fi  
gura 2 y como se representa en la columna III de la figura 3,  
20 el movimiento orbital del bloque de lanzadera 13 es totalmen  
te diferente porque el bloque de lanzadera se desplaza brusca  
mente desde una posición a la siguiente y porque, de manera tí  
pica, el 90% o más de la acción de erosión entre el electrodo  
y la pieza trabajada se produce mientras la varilla de guía 25  
25 está en una de las esquinas del agujero 21 y el 1% o menos de  
la acción de erosión se produce mientras el electrodo se des  
plaza. Todo esto se explica en la Patente n° 3.809.852.

El mecanismo de arrastre de doble brazo de la presen  
te invención es benéfico en ambos casos, es decir en el caso en  
30 el cual el agujero de definición de órbita es circular como en

1 22 y también cuando es poligonal como en 21. En ambos casos,  
los resultados benéficos se deben a que la carga de arrastre  
está compartida entre los dos brazos 15, 16. En el caso de un  
agujero que define una órbita poligonal, un brazo es el brazo  
5 dominante que aplica la mayor parte de la presión a la colum  
na 14 tendiendo así a producir el movimiento del bloque de  
lanzadera 13 y a aplicar la presión del brazo de guía 20 sobre  
la varilla de guía 25. El otro brazo o brazo sometido a la  
acción del primero ejerce también una presión sobre la columna  
10 14 pero en función de la posición de rotación del rotor 30,  
ejerce una presión menor que la que ejerce el brazo dominante,  
incluyendo esta presión una componente que se opone a la pre  
sión del brazo dominante. Los papeles de los dos brazos domi  
nante y auxiliar se invierten cuando el rotor 30 gira y cuando  
15 los muelles 34 de los brazos almacenan y liberan sucesivamente  
la energía. Durante una parte del ciclo, un brazo es dominante  
y en la otra parte del ciclo este brazo será el brazo auxiliar.  
En otras partes del ciclo, ambos brazos ejercen la misma pre  
sión sobre el brazo de guía 20 que se aplica sobre la varilla  
20 de guía 25.

Los brazos respectivos 15, 16 ejercen siempre sobre  
la columna 14 una presión proporcional a la carga aplicada a  
sus muelles respectivos 34. En el caso de un agujero que defi  
ne una órbita de forma poligonal, cuando el rotor 30 gira, los  
25 muelles de ambos brazos se tensan o se destensan en grados de  
signales, produciendo así componentes de presión diferentes.  
Aunque en los dibujos los dos brazos 15, 16 se ilustran como  
montados en ángulos rectos, de tal manera que la presión de  
los brazos se aplica a la columna 14 en puntos separados cir  
30 cunferencialmente por 90°, esta disposición no es crítica, ya

1 que los brazos 15, 16 pueden montarse en puntos separados circunferencialmente por un ángulo distinto de 90°.

En los dos ejemplos de las columnas II y III de la figura 3, se observará que cuando el rotor 30 gira en sentido horario 90° desde su posición A hasta la posición E, el brazo seguidor de guía 20 de la columna II se desplaza progresivamente y de manera continua alrededor de la barra de guía fija 25 a lo largo de un arco de 90°. Este movimiento es progresivo, sin saltos y sin interrupciones porque las fuerzas aplicadas a la columna 14 por los dos brazos de arrastre 15, 16, se equilibran parcialmente y no se aplica ninguna presión brusca al brazo seguidor de guía 20, como se podría producir cuando un solo brazo de arrastre aplica su presión a la columna 14.

En el ejemplo del agujero cuadrado 21 de la columna III de la figura 3, el movimiento del bloque de lanzadera 13 se produce solamente de manera intermitente, y la varilla de guía 25 se para en las esquinas del agujero 21 que define la órbita, durante virtualmente la totalidad del tiempo de su movimiento orbital, y el desplazamiento de una esquina a la otra es relativamente brusco. Sin embargo, durante su movimiento, por ejemplo, desde la posición ilustrada en la línea C hasta la línea D, el brazo auxiliar ejerce sobre la columna 14 una componente de fuerza opuesta e inferior a la componente de fuerza ejercida sobre la columna 14 por el brazo dominante, amortiguando así el choque del seguidor de guía contra la varilla de guía 25 al final del movimiento del seguidor de guía. Esta amortiguación o esta absorción de los choques impide que el servosistema de la máquina de descarga eléctrica sea sometido a vibraciones que podrían producir un defecto de funcionamiento o un trabajo errático.

1           La característica de la invención que reduce el efec  
to de disrupción de un cortocircuito se ilustra en las figuras  
1 y 4. En algún punto conveniente a lo largo del brazo segui  
dor de guía 20, se ha previsto un receptáculo de chaveta 40.  
5   Como se ilustra en la figura 1, el receptáculo de chaveta 40  
está situado entre el cárter 26 de varilla de guía y la barra  
27. En la figura 4, está dispuesto en una prolongación lateral  
41 del brazo seguidor de guía 20 y lateralmente más allá del  
cárter 26 de varilla de guía. Generalmente, no tiene importan  
10   cia el desplazamiento del receptáculo 40, y los dos ejemplos  
que anteceden se dan solamente a título ilustrativo.

          Una chaveta o clavija retráctil 42 está montada en  
el bastidor 43 de la máquina y está orientada por el muelle  
44 en sentido opuesto respecto a su posición de acoplamiento  
15   con el receptáculo 40. Un vástago 45 de la chaveta 42 puede  
ser accionado por un solenoide 46 de acuerdo con el ejemplo  
que se ilustra. Otros mecanismos de accionamiento de chaveta,  
tales como motores hidráulicos o neumáticos podrían utilizar  
se en lugar del solenoide. El sistema eléctrico que se ilustra  
20   aquí es solamente un ejemplo.

          El receptáculo 40 está dispuesto en el seguidor de  
brazo de guía 20 en una posición tal que cuando la chaveta 42  
está acoplada con él, el agujero 21, 22 o 23 que define la ór  
bita, según se representa en las figuras 2, 5 y 6, está centra  
25   do respecto a la varilla de guía 25 y, al mismo tiempo, el  
electrodo 10 está centrado respecto a su órbita en la cavidad  
47 formada en la pieza trabajada 24.

          En el caso de cortocircuito entre el electrodo 10 y  
la pieza trabajada 24, el sistema de servocontrol convencional  
30   de la máquina de descarga eléctrica hará retroceder la barra 27

1 eliminando así el cortocircuito. El servo-mecanismo es de tipo  
convencional y se ilustra solamente de manera esquemática en  
la figura 4. La barra 27 está montada en un bastidor de máquina  
fijo 48 y puede desplazarse verticalmente en el bastidor. La  
5 barra 27 puede ser accionada hidráulicamente y tiene una servo  
válvula hidráulica 51 en el circuito hidráulico. La válvula 51  
está sometida al mecanismo de control eléctrico del panel de  
control principal 52 que tiene un bloque de terminales 53 para  
la señal de servo-mecanismo "bajar" y un bloque de terminales  
10 54 para la señal de servo-mecanismo "subir".

La señal de servo-mecanismo "bajar" es producida por  
el botón de arranque de ciclo de la máquina (no representado).  
El mecanismo de servo-control es tal que cuando existe un cor  
tocircuito entre el electrodo 10 y la pieza trabajada 24, el  
15 bloque de terminales 54 de señal de servo-mecanismo "subir" en  
vía una señal eléctrica a través del circuito 56 a la servo-  
válvula 51 para hacer retroceder la barra 27, desplazando así  
el electrodo hacia arriba y alejándolo de la pieza trabajada 24  
lo que suprime el cortocircuito. En una máquina de descarga  
20 eléctrica con un mecanismo que imparte al electrodo un movi  
miento orbital, sin embargo, el electrodo 10 se situará en la  
proximidad inmediata de las paredes de la cavidad 47 de la pie  
za trabajada y esta circunstancia aumenta el tiempo necesario  
para alejar el electrodo de la pieza trabajada y suprimir el  
25 cortocircuito.

De acuerdo con la presente invención, la señal de  
servo-mecanismo "subir", que hace retroceder hacia arriba el  
electrodo, envía también una señal a través del circuito 57 al  
solenoide 46 para desplazar la chaveta 42 de modo que se ac  
30 ple con el receptáculo 40 y, por tanto, haga retroceder el elec

1 trodo 10 lateralmente a partir de su trayecto orbital hasta  
una posición céntrica respecto a su órbita donde existe una  
mayor separación entre el electrodo 10 y la pared de la cavi-  
dad 47 de la pieza trabajada. Esta mayor separación lateral  
5 da lugar a una interrupción más rápida del cortocircuito que  
sin este dispositivo.

Aunque el electrodo 10 se aleja de la proximidad de  
las paredes de la cavidad 47, la circulación de aceite normal  
alrededor del electrodo que es característica del funcionamien-  
to de la máquina de descarga eléctrica, elimina cualquier par-  
tícula metálica producida por el cortocircuito que pudiese es-  
tar situada entre el electrodo y la pared de la cavidad de la  
pieza trabajada, suprimiendo así el cortocircuito.

15 Cuando el servo-mecanismo detecta la eliminación del  
cortocircuito, el bloque de terminales 53 de señal de servo-  
mecanismo "bajar" envía a la servo-válvula 51, a través del  
circuito 58, la indicación de desplazar la barra 27 y el elec-  
trodo 10 hacia abajo de nuevo en la cavidad 47 de la pieza  
trabajada 24. Al mismo tiempo, la señal de servo-mecanismo  
20 "subir" se interrumpe, lo que desenergiza el solenoide 46. El  
muelle 44 hace retroceder la claveta 42 fuera del receptáculo  
40 y los muelles 34 de los brazos de arrastre 15, 16 del meca-  
nismo de accionamiento orbital hacen volar el brazo seguidor  
de guía 20 a su posición de órbita adecuada respecto a la va-  
rilla de guía 25, y hará volver el electrodo 10 en la proximi-  
dad inmediata de la pared de la cavidad 47 formada en la pieza  
trabajada 24 donde puede reanudarse el trabajo de mecanización  
por descargas eléctricas donde había sido interrumpido.

30 La figura 1 representa la clavija de claveta 42 aco-  
plada con el receptáculo 40, centrando así el electrodo respec-

1 to a su órbita. La figura 7 representa una posición relativa  
típica entre la clavija de chaveta 42 y el receptáculo 40  
formado en el brazo 20 cuando el electrodo 10 está efectuando  
un movimiento cíclico en su órbita y está en la proximidad in  
5 mediata de la pared de la cavidad 47 de la pieza trabajada. El  
eje 61 de desplazamiento de la chaveta está decalado con rela  
ción al eje 62 del receptáculo 40. Sin embargo, tanto la clavi  
ja de chaveta 42 como el receptáculo 40 tienen paredes inclina  
das hacia abajo de manera correspondiente. Por tanto, cuando se  
10 energiza el solenoide 46 para introducir la clavija de chaveta  
42 en el receptáculo 40, sus paredes laterales inclinadas ac  
túan a manera de leva sobre el brazo 20 en sentido lateral y  
sitúan los ejes 61, 62 en posición de coincidencia, tal y como  
se representa en la figura 1.

15 En resumen, la presente patente de invención que se  
solicita deberá recaer en las siguientes

#### REIVINDICACIONES

1. Mejoras introducidas en una máquina de descarga  
eléctrica que tiene un portaelectrodo y un dispositivo para  
20 arrastrar dicho portaelectrodo a lo largo de un trayecto orbi  
tal, incluyendo dicho dispositivo una columna en un portaelec  
trodo, un rotor alrededor de la columna y un brazo de arrastre  
sometido a la fuerza elástica, montado en el rotor y acoplado  
con la columna, estando dichas mejoras caracterizadas porque in  
25 cluyen un segundo brazo de arrastre sometido a una fuerza elás  
tica, montado en la columna y acoplado con la columna en un  
punto decalado respecto al punto de acoplamiento del primer  
brazo de arrastre con la columna, con lo cual la columna está  
sometida a la fuerza de arrastre compuesta de ambos brazos de  
30 arrastre.

1                    2. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas  
porque el portaelectrodo está dotado de un seguidor de guía,  
que tiene un agujero que define la órbita y una varilla de  
guía que atraviesa dicho agujero, imponiendo dichos brazos de  
5                    arrastre, respectivamente, unas componentes de fuerza a la co  
lumna.

                    3. Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas  
porque el agujero que define la órbita es circular, tendiendo  
las componentes de fuerza que se ejercen sobre la columna por  
10                    medio de los brazos de arrastre a suavizar el movimiento del  
seguidor de guía respecto a la varilla de guía.

                    4. Mejoras según la reivindicación 2, caracterizadas  
porque el agujero que define la órbita es de forma poligonal,  
constituyendo uno de dichos brazos de arrastre un brazo de  
15                    arrastre dominante, mientras que el otro brazo de arrastre cons  
tituye un brazo de arrastre auxiliar que impone a la columna  
una componente de fuerza que se opone a la fuerza aplicada  
por el brazo dominante y que reduce el choque de impacto de la  
varilla de guía y del seguidor.

20                    5. Mejoras introducidas en una máquina de descarga  
eléctrica que tiene un portaelectrodo, un dispositivo para des  
plazar dicho portaelectrodo hacia una pieza trabajada con el  
fin de erosionar el material de la pieza trabajada, un disposi  
tivo para hacer retroceder dicho portaelectrodo a partir de la  
25                    pieza trabajada para eliminar los cortocircuitos entre el elec  
trodo y la pieza trabajada y un dispositivo para arrastrar di  
cho portaelectrodo a lo largo de un trayecto orbital, estando  
dichas mejoras caracterizadas porque se hace retroceder el elec  
trodo lateralmente a partir de la proximidad de la pieza traba  
30                    jada para facilitar la eliminación del cortocircuito cuando se

1 hace retroceder el portaelectrodo, incluyendo dichas mejoras un  
brazo situado en el portaelectrodo, un bastidor en el cual di  
cho brazo se desplaza cuando el portaelectrodo efectúa un mo  
vimiento orbital y un dispositivo de fijación amovible entre  
5 dicho brazo y dicho bastidor, de modo que dicho brazo pueda  
selectivamente efectuar un libre movimiento orbital durante  
el trabajo de erosión de la pieza trabajada y sujetar dicho  
brazo impidiendo que efectúe su movimiento orbital, en una po  
sición en la cual el electrodo se aleja lateralmente de la  
10 proximidad de la pieza trabajada cuando el portaelectrodo re  
trocede.

6. Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas  
porque dicho dispositivo de fijación amovible incluye un recep  
táculo de chaveta formado en dicho brazo y una chaveta móvil  
15 situada en el bastidor y un dispositivo para desplazar dicha  
chaveta en el interior de dicho receptáculo simultáneamente  
con el retroceso del portaelectrodo a partir de la pieza traba  
jada.

7. Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas  
20 porque dicha máquina tiene una barra con un sistema de servo-  
control para desplazar la barra hacia y a partir de la pieza  
trabajada, y un dispositivo que somete dicho dispositivo de  
fijación al control de dicho sistema de servo-control.

8. Mejoras según la reivindicación 6, caracterizadas  
25 porque la chaveta y el receptáculo de chaveta tienen formas  
ahusadas correspondientes, que hacen que la penetración de la  
chaveta en el receptáculo de chaveta actúe a manera de leva  
lateralmente sobre el brazo.

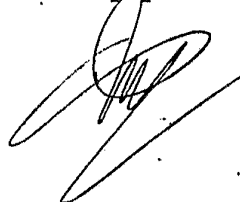
1                    9.    Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:  
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UNA MAQUINA DE DESCARGA ELECTRICA.

5.                    Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas  
mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 30 de Abril de 1.979

BERNARDO UNGRIA

D.P.



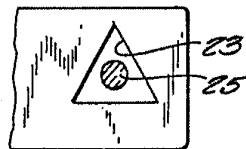
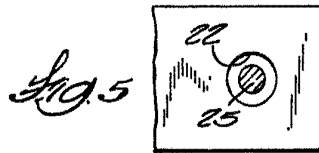
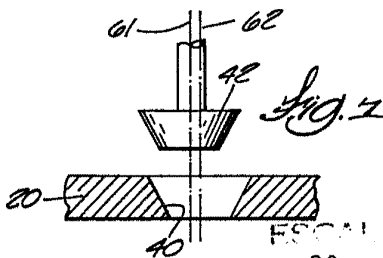
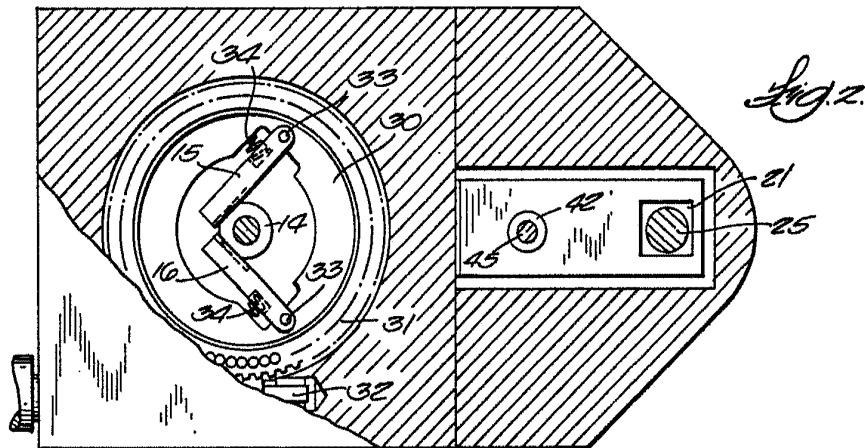
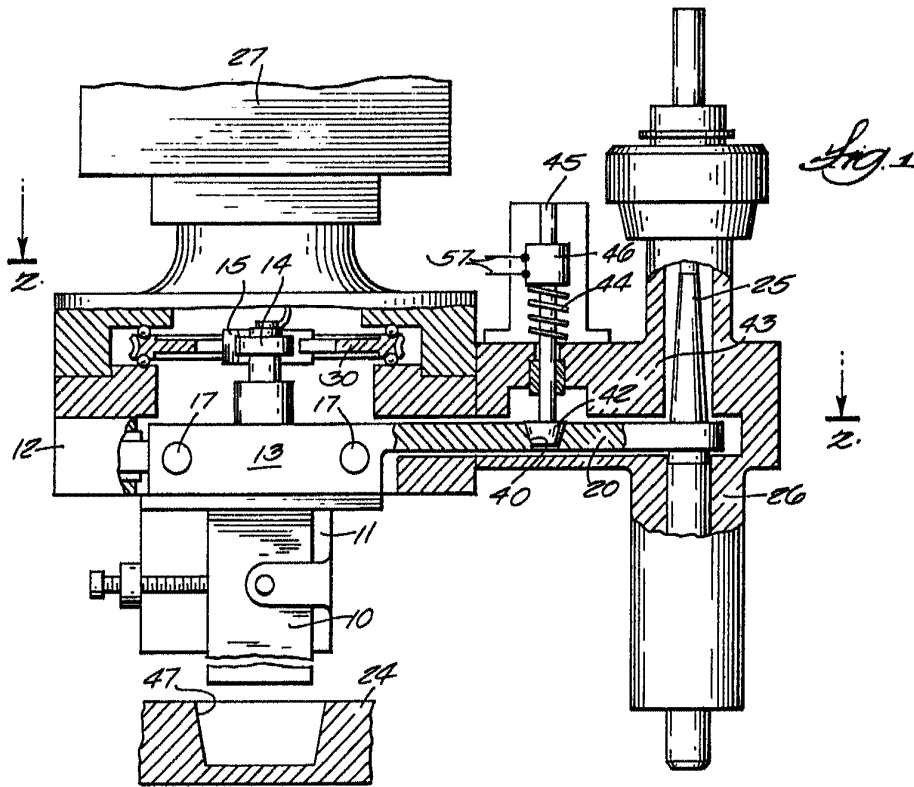
10

15

20

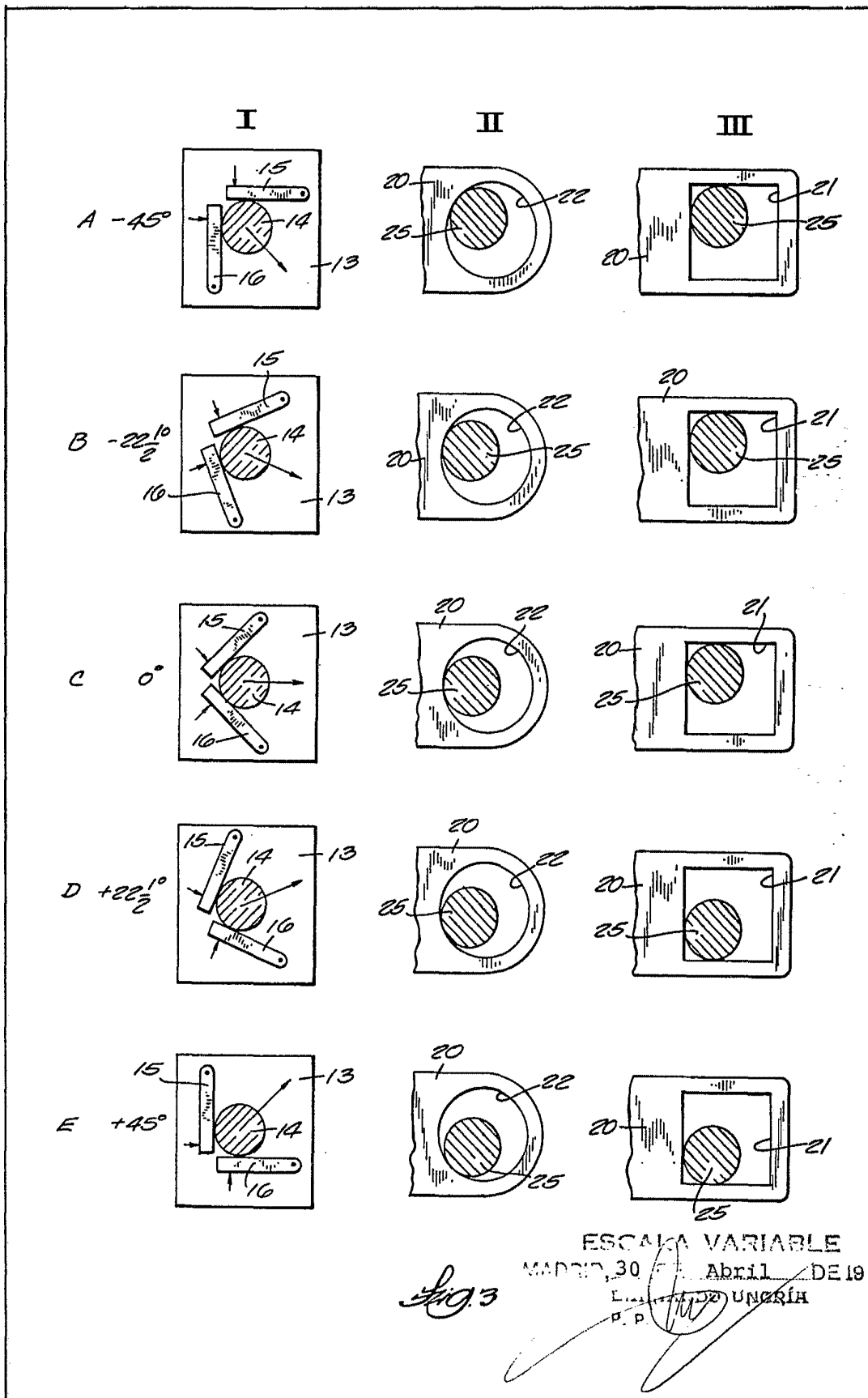
25

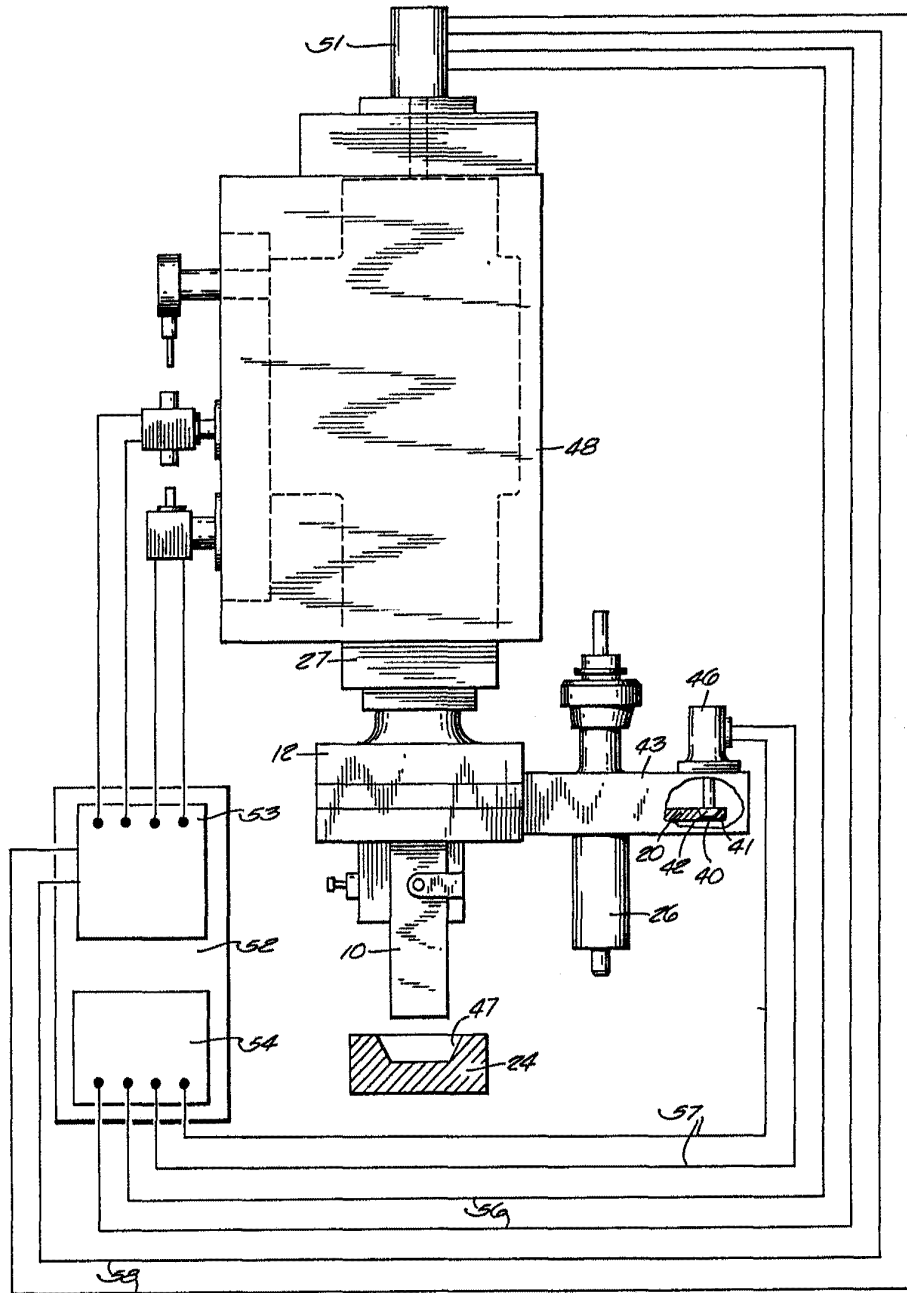
30



ESCALA VARIADA  
 MADRID, 30 Abril 1879  
 W. J. GAUMOND INGENIERO  
 P. P.

*Fig. 6*





ESCALA VARIABLE  
DISEÑADO POR DR. W. J. GAUMOND, 30 DE ABRIL DE 1979  
ELENOR DO MIGNIA  
P. E.