

415928



F.c. 9-6-75

Int. Cl. G05D//B23P;  
B23Q

415928

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención a nombre de:  
AEG-ELOTHERM G.M.B.H., de nacionalidad  
alemana, domiciliada en 563 Remscheid-  
Hasten, Hammesberger Strasse 31, (ALEMA-  
NIA); por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSICION  
DE CIRCUITO PARA LA REGULACION DEL AVANCE  
EN MAQUINAS DE EROSION POR CHISPAS".

-----ooo000ooo-----

El invento concierne a un dispositivo de regule-  
ción del avance en máquinas de erosión por chispas, en el  
cual a partir de la tensión de chispas se derive una señal  
de valor real y - después de compararla con un valor nomi-  
5 nal preestablecido - se introduce el valor medio de la señal  
comparada en el miembro de ajuste de la regulación del avan-  
ce.

Este principio general de regulación es utilizado  
sobre todo también en máquinas de erosión por chispas, en  
10 las cuales por un generador de impulsos se introduce, a tra-  
vés de una resistencia previa, en la rendija de tratamiento

415928



una tensión en forma de impulsos en una magnitud que es suficiente para generar en la rendija de tratamiento una descarga de chispas, que luego produce la sustracción de material en la pieza de trabajo que ha de ser sometida a tratamiento. Esta descarga de chispas se inicia en este caso, tras haber comenzado el impulso de tratamiento, sólo después de un determinado retardo.

El tiempo de retardo, que se designa como retardo de encendido, depende del estado en la rendija de tratamiento, y sube o desciende, siempre que no exista ningún cortocircuito, con la anchura de la rendija de tratamiento. Si la anchura de la rendija de tratamiento es demasiado pequeña, es relativamente alto el número de los impulsos de tratamiento que provocan cortocircuitos, lo cual conduce a un desgaste acrecentado del electrodo del útil; por el contrario, si esta anchura es demasiado grande, el rendimiento de sustracción de material es relativamente pequeño y el tiempo de tratamiento es correspondientemente largo. De esto resulta que, - dependiendo de las condiciones en la rendija de tratamiento -, existe para cada caso de tratamiento una anchura óptima de la rendija de tratamiento, a la que corresponde de modo aproximado un correspondiente retardo de encendido óptimo. Esta propiedad es utilizada para regular el avance del electrodo del útil de manera tal que el retardo de encendido sea mantenido en un valor nominal preestablecido.

Para realizar tal regulación, en una disposición conocida se toma la tensión de chispas como característica para



415928

el estado en la rendija de tratamiento. Los impulsos de tensión de chispas  $U_{sp}$ , cuyo transcurso de variación está mostrado en el diagrama de acuerdo con la figura 1a, tienen al comienzo una amplitud que corresponde a la tensión de marcha en vacío  $U_L$ . Después de un determinado retardo de encendido  $t_z$  se establece la descarga de chispas y disminuye la tensión de chispas a una magnitud menor, la llamada tensión de combustión  $U_B$ . Estos impulsos de tensión de chispas son comparados entonces con impulsos de valor nominal  $U_s$  de igual duración, cuya magnitud constante se encuentre entre los valores  $U_L$  y  $U_B$  y se escoge de modo tal que con un retardo óptimo de encendido el valor de la media aritmética de la señal de comparación  $U_R$  (figura 1b) es igual a cero. Si entonces, permaneciendo constantes las tensiones de marcha en vacío, y de combustión, se hace mayor el retardo de encendido, disminuye, tal como se comprende con facilidad, el valor medio de la señal de comparación  $U_R$ ; por lo tanto éste se hace negativo. De modo análogo a esto, este valor medio aumenta por encima de cero cuando el retardo de encendido desciende por debajo de su valor óptimo. El valor medio de la señal de comparación  $U_R$  establecido por medio de varios impulsos de tratamiento es introducido, después de haber sido amplificado adecuadamente, en el órgano de ajuste de la regulación del avance, que mueve al electrodo del útil en el sentido de que se restaura el retardo óptimo de encendido y, por consiguiente, la anchura óptima de la rendija de tratamiento.

Este modo de regulación se ha acreditado en general

415928



5 como bueno; no obstante, para la práctica resultan también algunas desventajas. Tal como es sabido, en el caso de diferentes emparejamientos de materiales de trabajo para el electrodo y para la pieza de trabajo se establecen tensiones de combustión de diferente magnitud, que pueden variar aproximadamente de 15 a 35 V. De esto se deduce con frecuencia la necesidad, en el caso de un cambio del emparejamiento de los materiales de trabajo, que conduce a una modificación de la tensión de combustión, de acomodar la magnitud de la tensión de valor nominal  $U_s$  siempre al nuevo valor de la tensión de combustión. No obstante, también las corrientes de tratamiento muy diferentes, de modo correspondiente al caso de tratamiento particular implicado, influyen sobre la magnitud de la tensión de combustión y exigen con frecuencia una regulación  
10 ulterior de la tensión de valor nominal.

15 El invento tiene por lo tanto, la misión de indicar un procedimiento y una disposición de circuito para la regulación del avance en máquinas de erosión por chispas, en los que las variaciones en la magnitud real de la tensión de combustión y además de ello igualmente en el caso de variaciones de la amplitud y de la frecuencia de sucesión de los impulsos de tratamiento no exija ninguna regulación ulterior del valor nominal y de la sensibilidad de regulación.

20 Esta misión es resuelta por medio del procedimiento de acuerdo con el invento, el cual está caracterizado porque la señal de valor real de la regulación del avance es proporcional a la proporción de efectos definida por la proporción

415928



entre el tiempo de erosión y la duración de impulsos de un impulso individual.

5 En una forma de realización preferida del invento, el procedimiento está caracterizado además por la formación de una señal inversamente proporcional a la proporción de exploración de los impulsos de tratamiento, por exploración de esta señal con el fin de efectuar la generación de impulsos con la duración de los tiempos de erosión, y por formación del valor medio de la señal así explorada con el fin de efectuar  
10 la generación de la señal de valor real de la regulación del avance. En este caso, de modo ventajoso, cuando aparece un cortocircuito en la rendija de tratamiento, se superpone con la señal de valor real una señal que simula una gran proporción de efectos.

15 La misión que constituye la base del invento es resuelta también por medio de una disposición de circuito de acuerdo con el invento apropiada para la realización del procedimiento, la cual está caracterizada por un emisor de señales para la formación de la señal inversamente proporcional  
20 a la proporción de exploración, por un amplificador susceptible de ser explorado conectado en serie a continuación de este emisor de señales, así como por un primer circuito formador de valor medio conectado en serie a continuación de este amplificador con el fin de emitir la señal de valor real  
25 para la regulación del avance y por un circuito detector conectado con la rendija de tratamiento con el fin de comprobar el estado de erosión y para emitir una señal de exploración

415928



5 hacia el amplificador durante los tiempos de erosión. En este caso, el emisor de señales tiene preferiblemente un amplificador de operación integrador, con una entrada alimentada por una señal de referencia preestablecida y una salida que forma la salida del emisor de señales, así como un amplificador, cuya entrada está conectada en serie a continuación de la salida del amplificador de operación y que es susceptible de ser explorada con el ritmo de los impulsos de tratamiento, y por un segundo circuito formador de valor medio para el retroacoplamiento de la salida del amplificador con la entrada del amplificador de operación.

10 De acuerdo con una forma de realización preferida del invento, el circuito detector comprende dos circuitos comparadores para la emisión de una primera señal de mando  $u_1$  que caracteriza un cortocircuito, cuando la tensión de chispas es menor que una tensión  $U_I$ , que es menor que la menor tensión de combustión que aparece, y para la emisión de una segunda señal de mando  $u_2$  que caracteriza una marcha en vacío, cuando la tensión de chispas es mayor que una tensión  $U_{II}$ , que es mayor que la mayor tensión de combustión que aparece, pero es menor que la tensión de marcha en vacío, así como por un circuito lógico conectado a continuación de los circuitos comparadores, que junto al amplificador susceptible de ser explorado emite una señal de exploración que caracteriza el estado de erosión, cuando no se aplica ninguna de las dos señales de mando  $u_1$  y  $u_2$ .

De acuerdo con otra forma de realización preferida

415928



de la disposición de circuitos, de acuerdo con el invento,  
el circuito detector sirve también para la comprobación de  
un cortocircuito en la rendija de tratamiento y - en el caso  
de existir tal cortocircuito - para la emisión de una señal,  
5 que se superpone con la señal de valor real en el sentido de  
simular una gran proporción de efectos. Esta señal es genera  
da ventajosamente por un manantial de tensión, que al presen  
tarse un cortocircuito es susceptible de ser conectada por  
medio de un tramo de conmutación gobernado por la primera se  
ñal de mando  $u_1$  con el fin de simular una gran proporción de  
10 efectos en la entrada del amplificador de regulación del sis  
tema de regulación del avance.

El invento es explicado a continuación detallada-  
mente con ayuda de las figuras 1a, 2 y 3.

15 La figura 2 muestra el esquema de circuitos funda  
mental de una máquina de erosión por chispas. A partir de un  
generador de impulsos 1 se introducen de modo usual impulsos  
de tratamiento en la rendija de tratamiento entre el electro  
do del útil 2 y la pieza de trabajo 3. La tensión de chispas  
20  $U_{sp}$ , en forma de impulsos que se establece de este modo en la  
rendija de tratamiento, cuyo transcurso de variación está re  
presentado en la figura 1a, es tomada e introducida en la en  
trada 4 de un circuito detector 5, el cual comprueba si exis  
te un estado de erosión o un cortocircuito. Un emisor de seña  
25 les 6, que es gobernado por el generador de impulsos 1 a tra  
vés de la conducción 7 con el ritmo de los impulsos de trata

415928



miento, emite en su salida 8 una señal de tensión continua  $U_0$ , que es inversamente proporcional a la proporción de exploración.

$$\tau = \frac{t_{imp}}{T} \quad (T = \text{duración de período de los impulsos}),$$

5 es decir es

$$U_0 = K_1 \cdot \frac{1}{\tau} = K_1 \cdot \frac{T}{t_{imp}}$$

La formación de esta señal es descrita más abajo con mayor detalle.

10 Esta señal  $U_0$  es introducida en la entrada de un amplificador 9 susceptible de exploración, el cual, al aplicarse una señal de exploración, que recibe del circuito detector 5 a través de la primera salida de señales 10 de éste, tiene un factor de amplificación con la magnitud  $K_2$ , mientras que cuando no se aplica ninguna señal de exploración ésta tiene el factor de amplificación cero. Junto a la salida 15 11 del amplificador 9 se aplica entonces por lo tanto una señal  $U_{01}$ , que consiste en impulsos con la amplitud

$$\begin{aligned} \hat{U}_{01} &= K_2 \cdot U_0; \text{ o después de sustitución para } U_0; \\ &= K_2 \cdot K_1 \cdot \frac{T}{t_{imp}} \end{aligned}$$

20 y una duración de impulsos con la duración de los tiempos de

415928



erosión  $t_{eros}$ . Esta señal  $U_{o1}$  es introducida en el circuito formador de valor medio 12, junto a cuya salida 13 es tomado el valor medio  $\bar{U}_{o1}$  de la señal  $U_{o1}$ . Tal como se comprende con facilidad, este valor medio  $\bar{U}_{o1}$  ha sido disminuido con respecto a la amplitud de señal  $\hat{U}_{o1}$  en la proporción del tiempo de erosión  $t_{eros}$  a la duración de período  $T$  de los impulsos:

$$\bar{U}_{o1} = \frac{t_{eros}}{T} \cdot \hat{U}_{o1}$$

A partir de esto, después de sustitución para  $\hat{U}_{o1}$  :

se obtiene

10 
$$\bar{U}_{o1} = \frac{t_{eros}}{T} \cdot K_2 \cdot K_1 \cdot \frac{T}{t_{imp}}; \text{ o con } K = K_2 \cdot K_1$$

y la proporción de efecto  $\eta = \frac{t_{eros}}{t_{imp}};$

$$\bar{U}_{o1} = K \cdot \frac{t_{eros}}{t_{imp}} = K \cdot \eta$$

es decir el valor medio  $\bar{U}_{o1}$  es proporcional a la proporción de efectos  $\eta$ . Este valor medio  $\bar{U}_{o1} = K \cdot \eta$  es introducido entonces como valor real  $U_1$  en la entrada 14 de un amplificador de regulación 15 y, para la formación de una desviación de regulación, es comparado con una señal de valor nominal  $U_s$  introducida desde un manantial de tensión de referencia 16. La señal de comparación  $U_R$  resultante es introducida de modo usual en el órgano de ajuste 17 de la regulación de avance del electrodo del útil 2.

15

20

La disposición precedentemente descrita trabaja del

415928



siguiente modo: si la anchura de la rendija de tratamiento, por cualesquiera razones, por ejemplo debido a la sustracción progresiva de material en la pieza de trabajo, es mayor que su valor óptimo, aumenta el retardo de encendido  $t_2$ , es decir disminuye el tiempo de erosión  $t_{eros}$  y, a causa de que permanece constante la duración de los impulsos de tratamiento  $t_{impuls}$ , también disminuye la proporción de efectos  $M$  que se establece. La señal de comparación que resulta de ello produce sobre el órgano de ajuste 7 un avance del electrodo del útil 2 hasta que se haya producido la anchura óptima de la rendija de tratamiento y, por consiguiente, la proporción de efectos óptima.

Si el valor real de la proporción de efectos es por el contrario mayor que su valor óptimo preestablecido, esto significa que la rendija de trabajo es tan pequeña que se hace grande el peligro de la aparición de cortocircuitos entre el electrodo del útil y la pieza de trabajo. En este caso la señal de comparación actúa en el sentido de aumentar la anchura de la rendija de trabajo hasta tanto que se haya ajustado de nuevo la proporción de efectos óptima.

La posibilidad de la aparición de cortocircuitos entre el electrodo del útil y la pieza de trabajo exige una medida especial en el circuito: en efecto, si con uno u otro de los impulsos de tratamiento aparece un cortocircuito, es decir durante un impulso de tratamiento disminuye en este caso la tensión de chispas  $U_{sp}$  por debajo de un valor  $U_I$  prees-

415928



tablecido, que es menor que la menor tensión de combustión que aparece, no aparece ninguna erosión y el amplificador 9 no es explorado. De esto resulta una disminución de la señal de valor real  $U_i$ , frente a la cual reaccionaría la regulación del avance de por sí en el sentido de efectuar una disminución de la anchura de la rendija de trabajo. No obstante, precisamente esto es indeseable, y con el fin de evitarlo el circuito detector 5 tiene una segunda salida de señal 18, desde la cual en el caso de existir un cortocircuito se introduce, a través de la conducción 19, en la entrada 14 del amplificador de regulación 15 una señal en una magnitud tal que allí, superpuesta con la señal de valor real  $U_i$ , simula una proporción de efectos demasiado grande, lo cual tiene como consecuencia un mando de la regulación del avance en el sentido de que se haga más ancha la rendija de trabajo y, por consiguiente, se suprime de nuevo de esta manera el cortocircuito que se ha producido.

La figura 3 muestra el esquema de circuitos de una realización preferida de la disposición de circuitos representada esquemáticamente en la figura 2, estando provistos puntos de circuito correspondientes entre sí con los mismos signos de referencia.

En el circuito se introduce a través de 20 y 21 una tensión de sistema positiva o una tensión de sistema negativa. El emisor de señales 6, representado con ayuda de la figura 2 sólo en cuanto a su misión (figura 2) tiene en el circuito presente de acuerdo con la figura 3 un amplificador de

415928



140

operación integrador 22, cuya entrada 23 está puesta previamente en tensión de manera ajustable mediante el divisor de tensión 24, 25. La salida del amplificador de operación es al mismo tiempo la salida 8 del emisor de señales. El emisor de señales abarca además un amplificador de transistores 26 en circuito complementario, el cual por medio de una señal introducida por 7 a partir del generador de impulsos 1 (figura 2), que gobierna un transistor de conmutación 27, es explorado de manera tal que junto a la salida del amplificador 28 se aplican impulsos de señales  $U_{o2}$  con una amplitud  $\hat{U}_{o2}$  que es proporcional ( $\hat{U}_{o2} = K_o \cdot U_o$ ) a la señal  $U_o$  en la salida del emisor de señales 8 y tiene la misma duración de impulsos que los impulsos de tratamiento. El valor medio  $\bar{U}_{o2}$  de esta señal de impulsos es disminuido entonces, tal como se comprende con facilidad, con respecto a su amplitud en la proporción de exploración. Dado que entonces este valor medio  $\bar{U}_{o2}$  ha sido retroacoplado en el circuito formador de valor medio estructurado como miembro de tamiz 29 sobre la salida 23 del amplificador de operación 22, se establece en el circuito de regulación cerrado, formado por el amplificador de operación 22, el amplificador (26) y el miembro de tamiz 29, un estado de señales en el cual el valor medio  $\bar{U}_{o2}$  de la señal es mantenido constante.

Se verifica por lo tanto:

$$\text{const} = \bar{U}_{o2} = \frac{t_{\text{impuls}}}{T} \cdot \hat{U}_{o2} = \frac{t_{\text{impuls}}}{T} \cdot K_o \cdot U_o \cdot$$

de lo que resulta que, tal como lo exige la señal de partida

415928



$U_o$ , del emisor de señales,  $U_o = K_1 \cdot \frac{T}{t_{impuls}}$ , es decir es inversamente proporcional a la proporción de exploración.

El circuito detector 5 (figura 2) tiene, en su forma de realización de acuerdo con la figura 3, dos circuitos comparadores 30 y 31, en los cuales se comprueba la tensión de chispas introducidas a través de 4. Si la tensión de chispas  $U_{sp}$  pasa por debajo de un valor  $U_I$  preestablecido (véase figura 1a), que es menor que la menor tensión de combustión que aparece, entonces junto a la salida 32 del primer circuito comparador 30 se emite una señal  $u_1$  que caracteriza un cortocircuito, mientras que cuando la tensión de chispas  $U_{sp}$  es mayor que un valor  $U_{II}$  preestablecido, que es mayor que la mayor tensión de combustión que aparece, pero es menor que la tensión de marcha en vacío, junto a la salida 33 del segundo comparador 31 se aplica una señal  $u_2$  que caracteriza la marcha en vacío. Ambas señales  $u_1$  y  $u_2$  se consideran como emitidas cuando no se aplica ninguna tensión de señal, es decir la existencia de tensiones de señal significa que no existe ningún cortocircuito ni ninguna marcha en vacío. Las salidas 32, 33 de los circuitos comparadores 30, 31 están unidas con las entradas de un circuito lógico, que consta de una rejilla Y de inversión o de coincidencia negativa 34 con amplificador de inversión 35 dispuesta a continuación. La salida de este circuito lógico forma la primera salida de señales 10 del circuito detector 5 (figura 2).

A esta primera salida de señales 10 se aplica entonces una señal cuando, y sólo cuando, no se presenta ni un cor



415928

5 tocircuito ni una marcha en vacío, es decir cuando se presen-  
ta el caso de erosión. Esta señal gobierna a través del tran-  
sistor 36 al transistor de conmutación 38 que se encuentra  
en el circuito de entrada de los transistores 37 (amplifica-  
dor 9 de acuerdo con la figura 2), de modo tal que junto a  
la salida de amplificador 11 se genera la señal de impulsos  
 $U_{ol}$  con impulsos que tienen la duración de los tiempos de  
erosión. El circuito formador de valor medio 12 conectado en  
serie a continuación de esta salida de amplificador 11 está  
10 estructurado como circuito de tamíz y su salida 13 es condu-  
cida a la entrada 14 del amplificador de regulación 15. Asi-  
mismo está unido con la entrada del amplificador de regulación  
14 el manantial de tensión de referencia 16 estructurado como  
divisor de tensión. A partir de la salida 33 del segundo cir-  
15 cuito comparador 31, a través de dos amplificadores de inver-  
sión 39 y un transistor 40, se gobierna un transistor de  
conmutación 41, por medio del cual al presentarse un corto-  
circuito se aplica, a través de la conducción 19, una tensión  
positiva a la entrada 14 del amplificador de regulación 15,  
20 que simula allí una proporción de efectos demasiado grande.

N O T A

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

1.- Procedimiento para la regulación del avance en  
máquinas de erosión por chispas, en el cual a partir de la  
25 tensión de chispas se deriva una señal de valor real y - des

25

415928



pués de haberla comparado con un valor nominal preestablecido - el valor medio de la señal de comparación se introduce en el miembro de ajuste de la regulación del avance, caracterizado porque la señal de valor real es proporcional a la proporción de efectos  $M$  definida por la proporción entre el tiempo de erosión y la duración de impulso de un impulso individual.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por la formación de una señal  $U_0$  inversamente proporcional a la proporción de exploración de los impulsos de tratamiento, por exploración de esta señal con el fin de efectuar la generación de impulsos  $U_{02}$  que tienen la duración de los tiempos de erosión, y por formación del valor medio  $\bar{U}_{02}$  de esta señal de impulsos  $U_{02}$  con el fin de efectuar la generación de la señal de valor real  $U_i$  de la regulación del avance.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al aparecer un cortocircuito en la rendija de tratamiento se superpone con la señal de valor real  $U_i$  una señal que simula una gran proporción de efectos.

4.- Disposición de circuito para la regulación del avance en máquinas de erosión por chispas para la realización del procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un emisor de señales para la formación de la señal  $U_0$  inversamente proporcional a la proporción de exploración, por un amplificador susceptible de ser explorado conectado en serie a continuación de este emisor de señales,

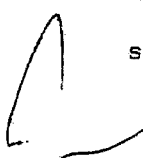


415928

5 así como por un primer circuito formador de valor medio conectado en serie a continuación de este amplificador, con el fin de emitir la señal de valor real  $U_i$  para la regulación del avance, y por un circuito detector conectado con la rejilla de tratamiento para comprobar el estado de erosión y para emitir una señal de exploración junto al amplificador durante los tiempos de erosión.

10 5.- Disposición de circuito según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el emisor de señales tiene un amplificador de operación integrador, con una entrada alimentada por una señal de referencia preestablecida y una salida que forma la salida del emisor de señales, así como un amplificador, cuya entrada está unida con la salida del amplificador de operación, y que es susceptible de ser explorado con el ritmo de los impulsos de tratamiento, y por  
15 que está previsto un segundo circuito formador de valor medio para el retroacoplamiento de la salida del amplificador con la entrada del amplificador de operación.

20 6.- Disposición de circuito según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el circuito detector comprende dos circuitos comparadores para la emisión de una primera señal de mando  $u_1$  que caracterize un cortocircuito cuando la tensión de chispas es menor que una tensión  $U_I$ , que es menor que la menor tensión de combustión que aparece, y para la emisión de una segunda señal de  
25 mando  $u_2$ , que caracteriza una marcha en vacío cuando la tensión de chispas es mayor que una tensión  $U_{II}$ , que es mayor



415928



que la mayor tensión de combustión que aparece, pero es menor que la tensión de marcha en vacío, así como un circuito lógico conectado en serie a continuación de los circuitos comparadores, que junto a los amplificadores susceptibles de ser explorados emite una señal de exploración que caracterize el estado de erosión cuando no se aplica ninguna de las dos señales de mando  $u_1$  y  $u_2$ .

7.- Disposición de circuito según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el circuito detector sirve también para comprobar un cortocircuito junto a la rendija de tratamiento y - en el caso de existir tal cortocircuito - para la emisión de una señal, que se superpone con la señal de valor real  $U_i$  en el sentido de simular una gran proporción de efectos.

8.- Disposición de circuito según las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un manantial de tensión que en el caso de presentarse un cortocircuito es susceptible de ser conectada por medio de un tramo de conmutación gobernado por la primera señal de mando  $u_1$ , con el fin de simular una gran proporción de efectos, con la entrada del amplificador de ajuste de la regulación del avance.

9.- "PROCEDIMIENTO Y DISPOSICION DE CIRCUITO PARA LA REGULACIÓN DEL AVANCE EN MAQUINAS DE EROSION POR CHISPAS".

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 14 JUN 1973

415928

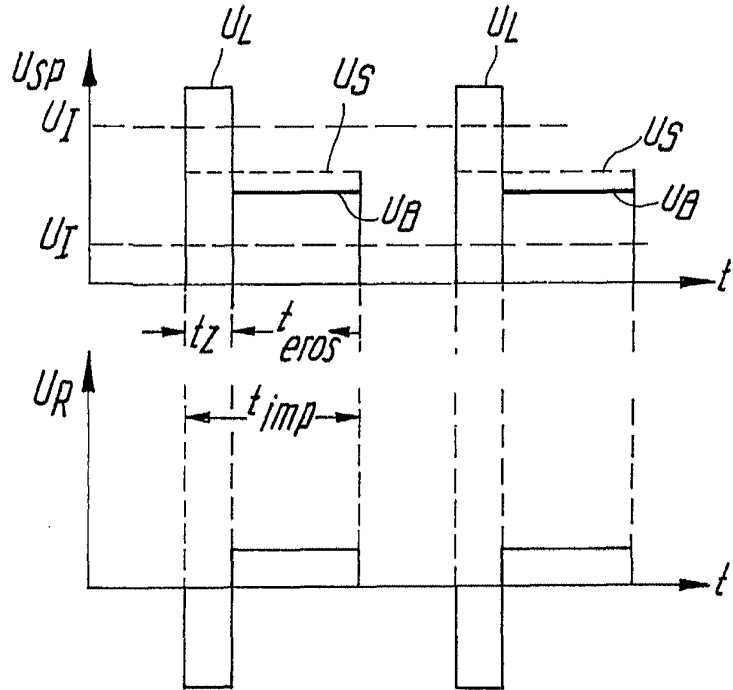


Fig. 1a

Fig. 1b

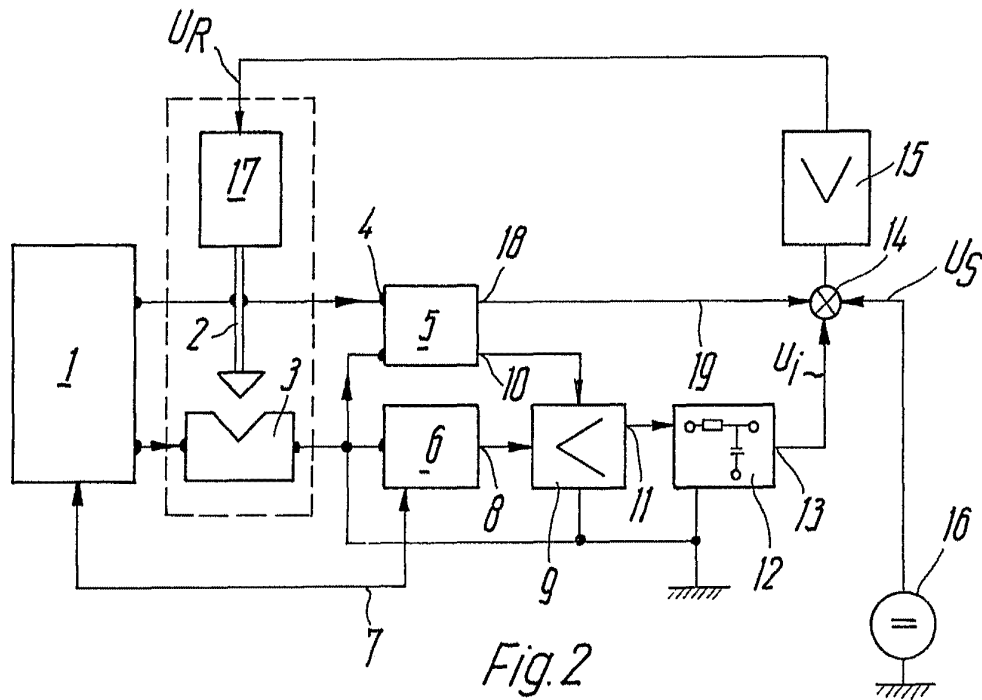
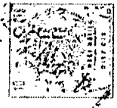


Fig. 2

Escala variable

Madrid 14 Junio 1973

*Handwritten signature*



SECRET

649928

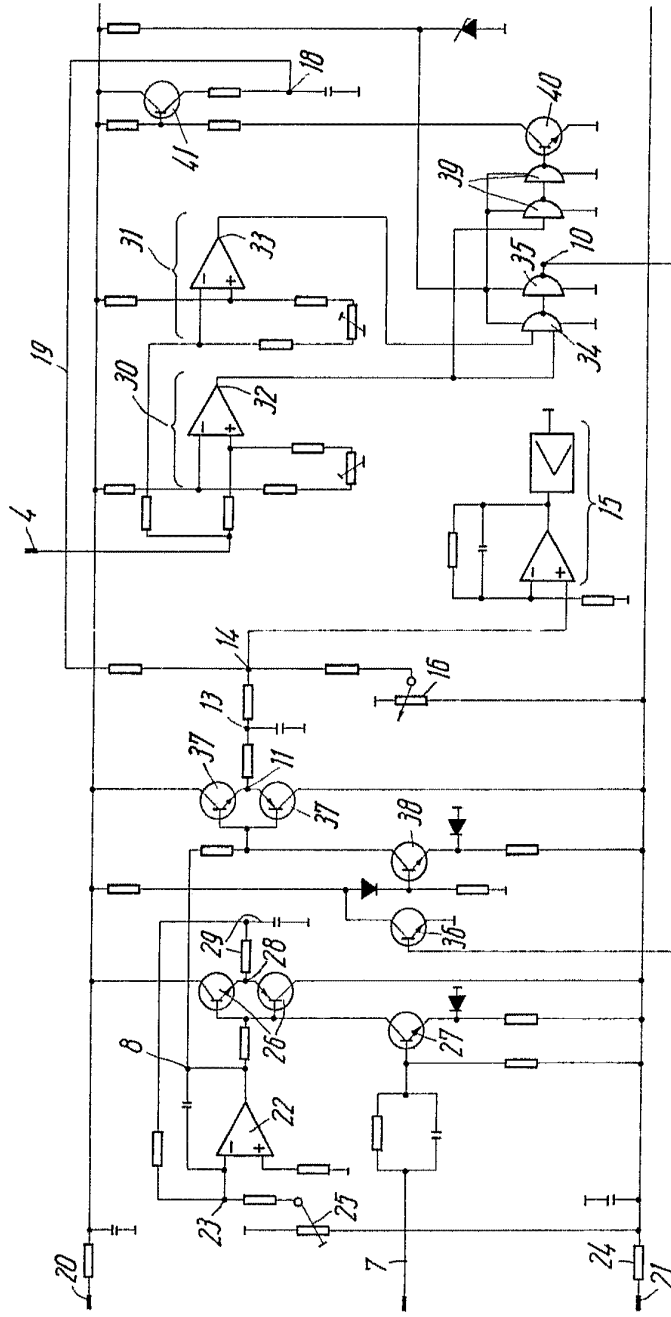


Fig. 3

Handwritten signature: *Spandy*

415928

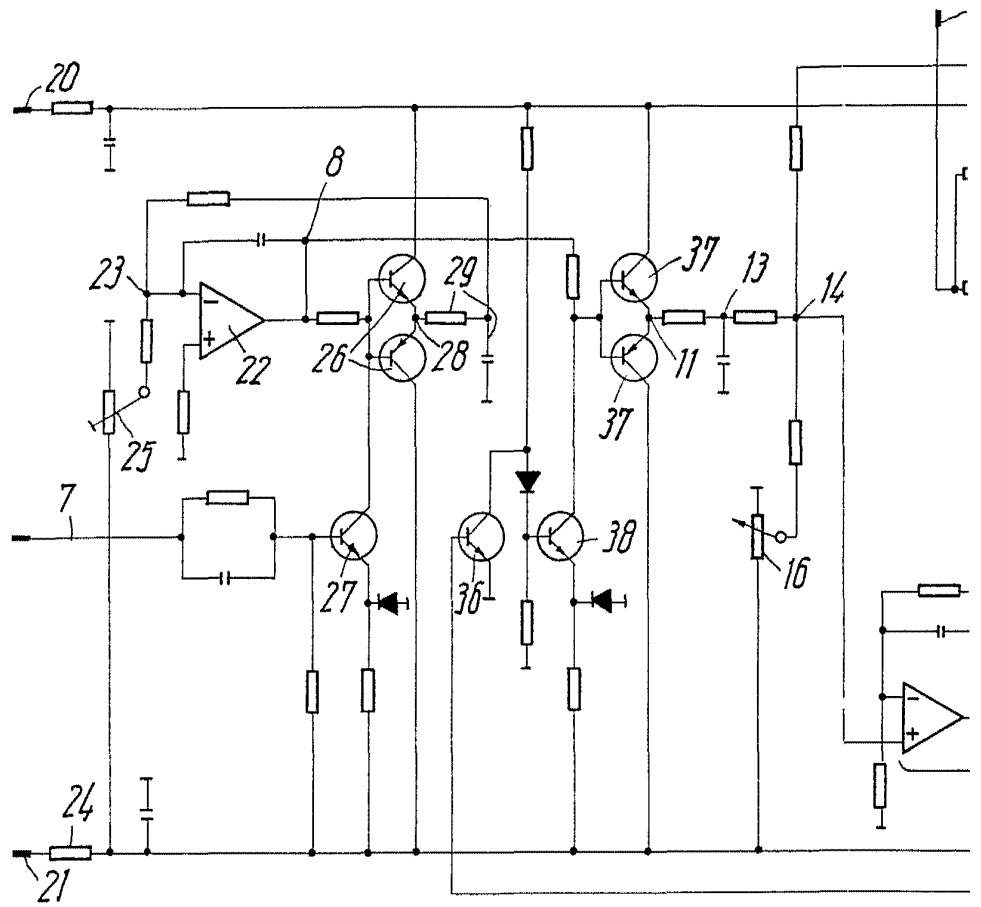
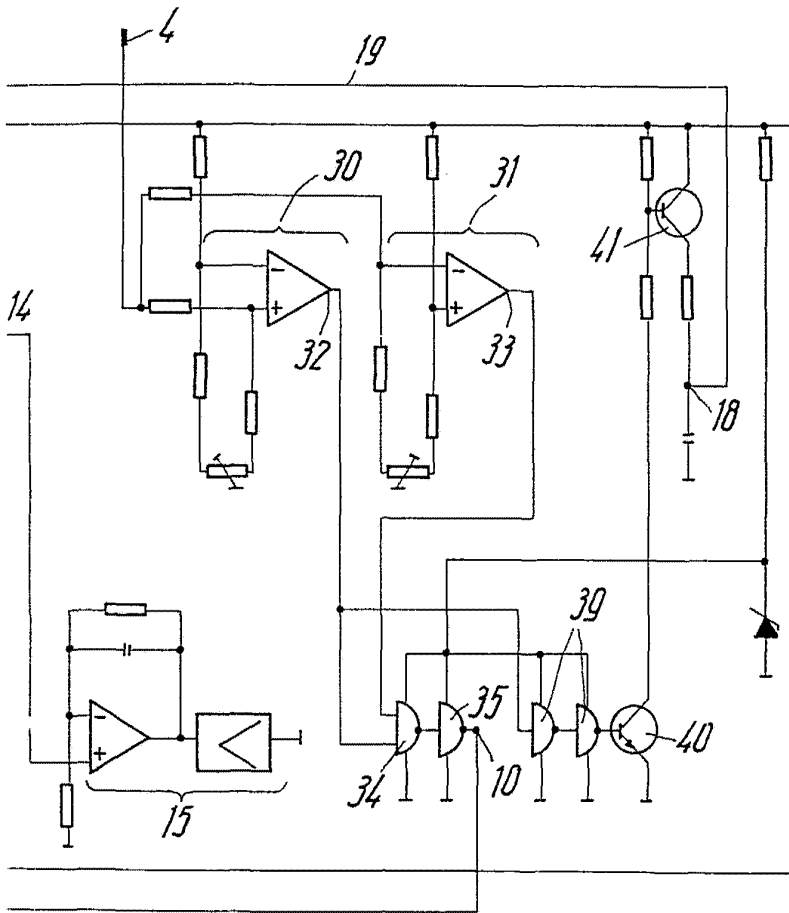


Fig. 3

Scopia variable



Madrid 14 de Junio 1.973

*Grand*