

P-42.773

PHN 3432  
Spain  
vDo/MJ

371470

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	H-02
SUBCLASE	K

12 NOV 1969

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UNA DISPOSICION DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO"

(Clase Internacional H02k)



La presente invención se refiere a una -  
disposición eléctrica de accionamiento que incluye un mo-  
tor de movimiento paso a paso dotado de por lo menos tres  
arrollamientos o partes de arrollamiento de estator ex-  
citados por un número correspondiente de amplificadores  
que están controlados por un contador en anillo dotado  
de un número de posiciones correspondiente. Dicho motor  
paso a paso mueve un órgano que a cada paso genera un im-  
pulso medidor del paso, impulso que es realimentado al  
contador de anillo de tal manera que, después de aplica-  
do un primer impulso de arranque o iniciación al conta-  
dor de anillo, el motor paso a paso se acelera de manera  
óptima y alcanza una velocidad a la que ya no puede dete-  
nerse con certeza dentro de un paso o escalón de avance.

Tal dispositivo es ya conocido por la so-  
licitud de patente alemana 1.238.984 (Memoria de la pa-  
tente británica 1.068.972) ya publicada. En este dispo-  
sitivo, el motor paso a paso se frena de manera óptima  
mediante la iniciación del ciclo de excitación para giro  
en sentido contrario. Esto trae consigo que es preciso  
utilizar medios especiales para impedir que el motor dé  
un paso atrás inmediatamente antes de llegar a la desea-  
da posición de parada o detención. Por tanto, la disposi-  
ción entera resulta relativamente complicada y costosa.

Es, pues, objeto de la invención una dis-  
posición de accionamiento del tipo definido en el primer  
párrafo, en la cual se efectúa una deceleración óptima  
del motor paso a paso, de una manera más sencilla y eco-  
nómica, especialmente en lo que respecta a la etapa final  
y de detención de la deceleración.

7.11.69

-2-

37 1470



El dispositivo del presente invento se caracteriza por incluir además: un conmutador biestable que por medio del impulso de iniciación es llevado a una posición de marcha, en la que permite la transmisión de los impulsos medidores de pasos al contador en anillo; un circuito de retardo de impulsos que tiene un tiempo mínimo de retardo ligeramente más breve que el intervalo de tiempo comprendido entre dos impulsos sucesivos de medición de pasos para una velocidad de deceleración dada del motor paso a paso, a la cual debe detenerse con certeza dentro de un paso, circuito al que deja fuera de acción el conmutador biestable en dicha posición de marcha y que se pone en acción en la otra posición del conmutador, esto es, en la posición de deceleración y parada, siendo repuesto cada vez a una posición operativa o de trabajo por los impulsos medidores de pasos; y un circuito de barrera controlado por el circuito de retardo de impulsos de manera tal que transmite el impulso medidor de pasos al contador de anillo en la condición de trabajo de este circuito, de manera que el motor paso a paso es decelerado de modo óptimo, a la velocidad de deceleración elegida, por los impulsos de corriente que, después de haber cambiado el conmutador biestable a su posición de deceleración, se aplican a los devanados de estator con un retardo de un paso.

En esta disposición, el motor paso a paso es decelerado por el hecho de que, en el instante de la deceleración, se introduce un desplazamiento de fase fijo del ciclo de activación, eligiéndose el valor de este desplazamiento de manera que el motor adopta una



velocidad de escalonamiento o avance paso a paso con la cual puede detenerse dentro de un solo paso. Según las variaciones de carga a esperar, se elige el instante de la deceleración de manera que el motor se haya decelerado, hasta alcanzar la velocidad de paso final deseada, exactamente cuando falten uno o unos pocos pasos para la posición de parada que se desea.

La invención se describirá en lo que sigue con mayor detalle haciendo referencia al dibujo adjunto, cuya única figura ilustra en forma de esquema funcional o por bloques una forma de ejecución de la disposición de accionamiento conforme a la presente invención.

La disposición eléctrica de accionamiento ilustrada comprende un motor paso a paso 1 que tiene tres devanados X, Y y Z excitados o alimentados por un número correspondiente de amplificadores 2 controlados por un contador en anillo 3 que tiene el mismo número de posiciones y que en unión de los amplificadores 2 constituye un dispositivo de conmutación para el motor 1. - Los amplificadores 2, como variante, pueden incluirse en el contador de anillo 3; y, por ejemplo, en el caso de un contador de anillo que tenga cuatro posiciones, cada amplificador puede excitar la mitad de un devanado que tenga toma central.

El motor 1 mueve una carga 11, y también un órgano móvil 12 de un generador de impulsos de medición de pasos o escalones. Como se ilustra en la figura, este órgano 12 puede ser un disco perforado, montado a rotación entre una fuente de luz 13 y una fotocélula 14, generándose un impulso G de medición de paso, a cada pa-



so que avanza o se mueve el motor 1.

Los impulsos medidores de pasos G se real  
alimentan como impulsos contantes D al contador de anillo  
3, haciéndole avanzar una posición a cada paso. Esto se  
5 efectúa por medio de las barreras de impulsos 4 y 5 de  
manera que se hace que la transferencia de impulsos me-  
didores de pasos dependa de varias condiciones.

Los impulsos medidores de pasos G se aplii  
can también a un órgano de control 10, en el cual son conu  
10 tados y comparados con el número de pasos que tiene que  
recorrer el motor de escalonamiento 1.

El órgano de control 10 está proyectado y  
construido de manera que, al ponerse en marcha la dispo-  
sición de accionamiento, generará bajo el control de una  
15 orden de arranque o puesta en marcha aplicada al mismo,  
un impulso de iniciación o arranque E que se aplica a la  
barrera de impulsos 4 y, por medio de ésta, al contador  
de anillo 3 como primer impulso contante. El órgano de  
control está además ideado de manera que cierra la barrer  
20 ra de impulsos 4 al satisfacerse una condición de parada  
o detención W, en la que el número recibido de impulsos  
G medidores de pasos llega a ser igual al número elegido  
de pasos a recorrer por el motor 1.

Por medio del dispositivo hasta aquí des-  
25 crito, el motor 1 es acelerado de manera óptima por re-  
troacción a través de las barreras de impulsos 5 y 4, su-  
poniendo que la barrera 5 esté siempre abierta. La velo-  
cidad del motor alcanza rápidamente un valor para el cual  
el motor, en unión de la carga 11 que tiene mecánicamente  
30 conectada, no puede ya detenerse dentro de un solo paso

371470



con certeza; y en determinadas condiciones, esta velocidad aumenta hasta llegar a un valor límite que depende del tiempo de conmutación de los devanados de estator X, Y y Z del motor 1, así como de su carga 11, y especialmente de la inercia total de las partes giratorias y del rozamiento.

Si en estas condiciones se satisface súbitamente la condición de detención W, por llegar a ser el número de impulsos medidores de paso G contados igual al número elegido de pasos a recorrer, el órgano de control 10 transmite la condición de detención W, y se cierra la barrera de impulsos 4; pero el motor 1, en unión de su carga 11, sigue recorriendo uno o unos cuantos pasos, debido a la inercia de las partes móviles.

Para impedir que se produzca este exceso de recorrido, o "sobrecarrera", el dispositivo incluye además:

1) Un conmutador biestable 6 que mediante el impulso de arranque E procedente del órgano de control 10 se activa a un estado de marcha, en el que permite la transmisión de los impulsos medidores de paso G a la barrera de impulsos 4 y al contador de anillo 3 a través de la barrera de impulsos 5, satisfaciéndose una condición de transmisión S. Este conmutador biestable 6 pasa a su otro estado (el de deceleración) por la acción de un impulso F de deceleración procedente del órgano de control 10. En este estado de deceleración, se satisface una condición de deceleración R.

2) Un circuito 7 de retardo de impulsos, poseedor de un tiempo mínimo de retardo  $\tau$  ligeramente me

371470



1219

nor que el intervalo de tiempo  $t$  entre dos impulsos medidores de paso  $G$  sucesivos, para una velocidad elegida de deceleración del motor paso a paso 1, con la cual puede detenerse con certeza dentro de un solo paso. Este -

5      circuito de retardo de impulsos 7 es puesto fuera de acción por el conmutador biestable 6 en su estado de marcha, y se hace conducir al satisfacerse la condición de deceleración  $R$  en el otro estado del conmutador, esto -

10     do conductivo, el circuito de retardo es repuesto al estado de trabajo u operativo por cada uno de los impulsos  $G$  medidores de paso, estado en el cual transmite una condición de transmisión  $T$ . Tan pronto como el tiempo de retardo  $\tau$  exceda del intervalo de tiempo  $t$  entre dos im-

15     pulsos sucesivos  $G$  de medición de pasos, la condición de transmisión  $T$  quedará siempre satisfecha en el estado de deceleración y parada del circuito 7 de retardo de impulsos.

3) Una barrera de impulsos 8 a la cual se aplican los impulsos  $G$  de medición de pasos y que está controlada por la salida del circuito de retardo de impulsos 7 de manera que, al satisfacerse la condición  $T$ , transfiere los impulsos  $G$  de medición de pasos como impulsos de salida  $H$ .

4) Una barrera disyuntiva 9 a la cual se aplican los impulsos de salida  $H$  de la barrera de impulsos 8 y la salida del circuito 7 de retardo de impulsos, y que transmite los impulsos  $H$  o el borde de salida o posterior de la condición de transmisión  $T$  a la barrera de impulsos 4.

371470



Así, la barrera de impulsos 4 transmite al contador de anillo 3, como impulsos constantes D, los siguientes: primero, el impulso de arranque E procedente del órgano de control 10; luego, los impulsos G de medición de pasos, procedentes de la barrera de impulsos 5; y finalmente los impulsos medidores de pasos H "retardados", procedentes de la barrera disyuntiva 9, hasta que esta barrera de impulsos 4 es cerrada por el miembro de control 10 cuando se satisface la condición W de parada o detención.

Al recibir el órgano de control 10 una instrucción de puesta en marcha o arranque (hacia adelante o hacia atrás), genera un impulso de arranque E que es transmitido al contador de anillo 3 a través de la barrera de impulsos 4, y al conmutador biestable 6, poniendo a este último en su estado de marcha (esto es, satisfaciendo la condición S). Simultáneamente, el órgano de control 10 transmite una condición direccional U al contador de anillo 3, de modo que el contador comienza a contar en el sentido deseado.

Por medio del impulso de arranque E se hace avanzar el contador de anillo en una posición (por ejemplo, de X a Y), en tanto que el conmutador biestable 6 pone al corte o fuera de acción al circuito 7 de retardo de impulsos y abre la barrera de impulsos 5. El motor paso a paso 1 se acelera entonces, desde la posición de estacionario, asociada a la excitación del devanado X, hasta la siguiente posición, asociada a la excitación del devanado Y. Al llegar a esta posición siguiente, el generador de impulsos medidores de paso 12, 13, 14 genera un primer impuls



so G de medición de pasos, que llega al contador de anillo a través de las barreras de impulsos 5 y 4. Como con secuencia, el contador de anillo se hace avanzar de Y a Z, de modo que el motor 1 se acelera inmediatamente a la posición asociada a la excitación del devanado Z, y así sucesivamente.

Por tanto, el motor marcha de manera óptima a la máxima velocidad posible de avance paso a paso, como antes se ha descrito. Por regla general, tras incluso unos pocos pasos, la velocidad de avance paso a paso ha aumentado a un valor tal que el motor 1, junto con su carga, no puede ya ser detenido dentro de un solo paso con certeza. La disposición descrita asegura entonces una deceleración óptima sin probabilidad de errores.

Cierto número de pasos antes de haber llegado el motor 1 a la nueva posición deseada, el órgano de control 10 genera un impulso de deceleración F. Dicho número de escalones o pasos puede ser ajustado o preestablecido en el órgano de control 10, por ejemplo, de modo que se adapte a una carga modificada 11 (mayor o menor inercia total). Este impulso de deceleración hace que el conmutador biestable 6 cambie a su estado de deceleración, en el que cierra la barrera de impulsos 5 y pone en conducción el circuito 7 de retardo de impulsos. El tiempo de retardo  $\tau$  de este circuito es ahora mucho mayor que el intervalo de tiempo  $t$  comprendido entre dos impulsos sucesivos G de medición de pasos, porque el motor 1 marcha a una velocidad de escalonamiento relativamente alta. Si, por ejemplo, se ha generado el impulso de deceleración F después del paso por cero desde la posición asocia

371470



da a la excitación del devanado X (posición X) a la posición Y asociada a la excitación del devanado Y, el siguiente impulso medidor de pasos G asociado a la posición Y deja ya de ser transmitido al contador de anillo, 3 por que la barrera de impulsos 5 está entonces cerrada, pero pone en su estado de trabajo al circuito 7 de retardo de impulsos conductivo, en el que se satisface la condición T.

Por consiguiente, el contador de anillo 3 permanece en su posición Y, y el motor 1 se decelera al máximo durante su recorrido de Y a Z, porque su devanado Y permanece excitado. Como el tiempo de retardo  $\tau$  es mayor que el intervalo de tiempo  $t_{yz}$  transcurrido entre los impulsos medidores de paso  $G_y$  y  $G_z$  correspondientes a las posiciones Y y Z, sigue satisfecha a la condición T, y la barrera de impulsos 8 deja pasar el impulso medidor de pasos  $G_z$  inmediato sucesivo, correspondiente a la posición Z. Por tanto, un impulso correspondiente  $H_z$  se deja pasar como impulso contante D por la barrera disyuntiva 9 y la barrera de impulsos 4 hasta el contador 3 de anillo. El motor 1, que está haciendo el recorrido desde su posición Z a su posición X, por consiguiente, se decelera nuevamente del modo más rápido posible, debido a la excitación de su devanado Z realizada por el contador de anillo 3. El impulso medidor de pasos  $G_z$  da lugar asimismo a que el circuito medidor de pasos 7 se reponga a su estado operativo o de trabajo, de modo que el comienzo del tiempo de retardo  $\tau$  vuelva a coincidir con el impulso  $G_z$  de medición de pasos, pudiendo repetirse el proceso de deceleración al siguiente impulso  $G_x$  medidor de pasos. Así, con



tal que  $\tau$  siga siendo mayor que  $t_{xy}$ ,  $t_{yz}$  o  $t_{zx}$ , el motor 1 se decelera al máximo grado, por quedar efectivamente retenido en la posición precedente.

Una vez decelerado el motor 1 en grado tal que el tiempo transcurrido entre dos impulsos sucesivos G de medición de pasos (por ejemplo,  $t_{xy}$ ) se hace primero mayor que  $\tau$ , el contador de anillo 3, al recibir los impulsos contantes  $D_x$  correspondientes al impulso  $G_x$  medidor de paso, vuelve a ponerse en su posición X, y el tiempo de retardo  $\tau$  comienza a contarse de nuevo mientras el motor 1 marcha desde su posición X a su posición Y. Ahora bien,  $\tau$  termina antes de que aparezca el siguiente impulso  $G_y$  de medición de pasos, y el borde descendente de salida de la condición T se hace pasar, en forma de un impulso contante  $D_y$  retrasado en un tiempo  $\tau$ , al contador de anillo 3, a través de la barrera disyuntiva 9, que sólo deja pasar los bordes de impulso de sentido negativo, y de la barrera de impulsos 4. Como consecuencia, el contador de anillo 3 se hace avanzar hasta su posición Y un instante antes de que aparezca el impulso  $G_y$  de medición de pasos. El motor se lleva entonces de modo efectivo a su posición Y. Como ha dejado de satisfacerse la condición T, el impulso medidor de paso  $G_y$  sólo puede reponer el circuito retardador de impulsos 7 a su estado operativo, en el cual se vuelve a satisfacer esta condición, pero la barrera de impulsos 8 no deja pasar este impulso. Durante el recorrido del motor 1 desde su posición Y a su posición Z, se excita el devanado Z de activación sólo al cabo de un tiempo de retardo  $\tau$ , y así sucesivamente. Por consiguiente, el motor 1 adopta una ve



locidad de deceleración que depende tan sólo del tiempo de retardo  $\tau$  , pero no puede retroceder o dar paso atrás porque siempre el devanado correspondiente a la siguiente posición es a su vez excitado, aunque sólo sea al cabo del retardo  $\tau$  .

5  
10  
15  
Esta velocidad final o de deceleración debe alcanzarse unos pocos pasos, o por lo menos un paso, antes de llegarse a la posición de detención deseada. El órgano de control 10, que recibe directamente todos los impulsos G de medición de pasos, puede entonces parar el contador de anillo 3, cerrando la barrera de impulsos 4 cuando se llega a la posición de detención deseada, mediante el recurso de satisfacer la condición de parada W. Así, el motor 1 se detiene en la posición correspondiente el estado final o de detención del contador en anillo 3, porque su velocidad es entonces igual a una velocidad de deceleración a la que puede ser detenido dentro de un solo paso.

20  
25  
Por medio de la disposición relativamente sencilla que se ha descrito, y que consta principalmente de un pequeño número de unidades lógicas, un motor paso a paso que tenga por lo menos tres devanados o partes de arrollamiento de estator se acelera y decelera de modo realmente óptimo, es decir, en el más breve tiempo posible y con el mínimo número de etapas de aceleración y deceleración.

30  
La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 14 de Septiembre de 1968, - bajo el número 6813189, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

8.11.69

-12-

371470



## REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 5                    1.- Una disposición de accionamiento eléctrico que incluye un motor de movimiento por pasos que tiene al menos tres devanados de estator o partes de devanado excitados por un número correspondientes de amplificadores, que están controlados por un contador de anillo, que tiene un número igual de posiciones, moviendo el motor un miembro que en cada paso genera un impulso de medición de paso que es realimentado al contador de anillo, de una forma tal que después de que haya sido aplicado un primer impulso de arranque al contador de anillo, el motor se acelera de una manera óptima y obtiene una velocidad, a la cual ya no puede detenerse con certeza dentro de un solo paso, caracterizada porque la disposición comprende además: un conmutador biestable que se ajusta por el impulso de arranque a un estado de marcha en el cual permite la transmisión de los impulsos de medición de fase al contador de anillo, un circuito de retardo de impulsos que tiene un mínimo tiempo de retardo que es ligeramente menor que el intervalo de tiempo
- 10
- 15
- 20



entre dos impulsos de medición de paso sucesivos a una  
velocidad de deceleración elegida del motor por pasos,  
a la cual puede detenerse con certeza dentro de un solo  
paso, cuyo circuito se desconecta por el conmutador bi-  
estable en dicho estado de marcha y, en la otra posición  
de este conmutador, es decir en su estado de descelera-  
ción y parada, se hace conductor y se vuelve a ajustar  
a un estado de funcionamiento por cada uno de los impul-  
sos de medición de paso y un circuito de puerta contr-  
lado por el circuito de retardo de impulsos, de una for-  
ma tal que el circuito de puerta, en el estado de fun-  
cionamiento del circuito de retardo, permite el paso de  
los impulsos de medición de paso al contador de anillo,  
de modo que el motor sufre una deceleración hasta la ve-  
locidad de deceleración elegida de una manera óptima por  
medio de los impulsos de corriente que, después de que  
haya sido conmutado el conmutador biestable a su estado  
de deceleración se aplican a los devanados de estator  
con un retardo de un paso.

2.- Una disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque el circuito de retardo de impulsos está diseñado de tal modo se reajusta a su estado de funcionamiento por los bordes posteriores de los impulsos de medición de paso.

3.- Una disposición según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque incluye además una barrera de disyuntiva, a través de la cual se hace pasar el borde posterior de la final de salida del circuito de retardo de impulsos hacia el contador de anillo en la forma de un impulso de la misma polaridad que los impulsos



de medición de paso, de modo que el motor por pasos marcha a una velocidad de deceleración elegida, después de que haya sido decelerado a esta velocidad y hasta que se interrumpa el suministro de impulsos adicionales al anillo.

5

4.- Una disposición de accionamiento eléctrico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

10

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

12 NOV. 1969

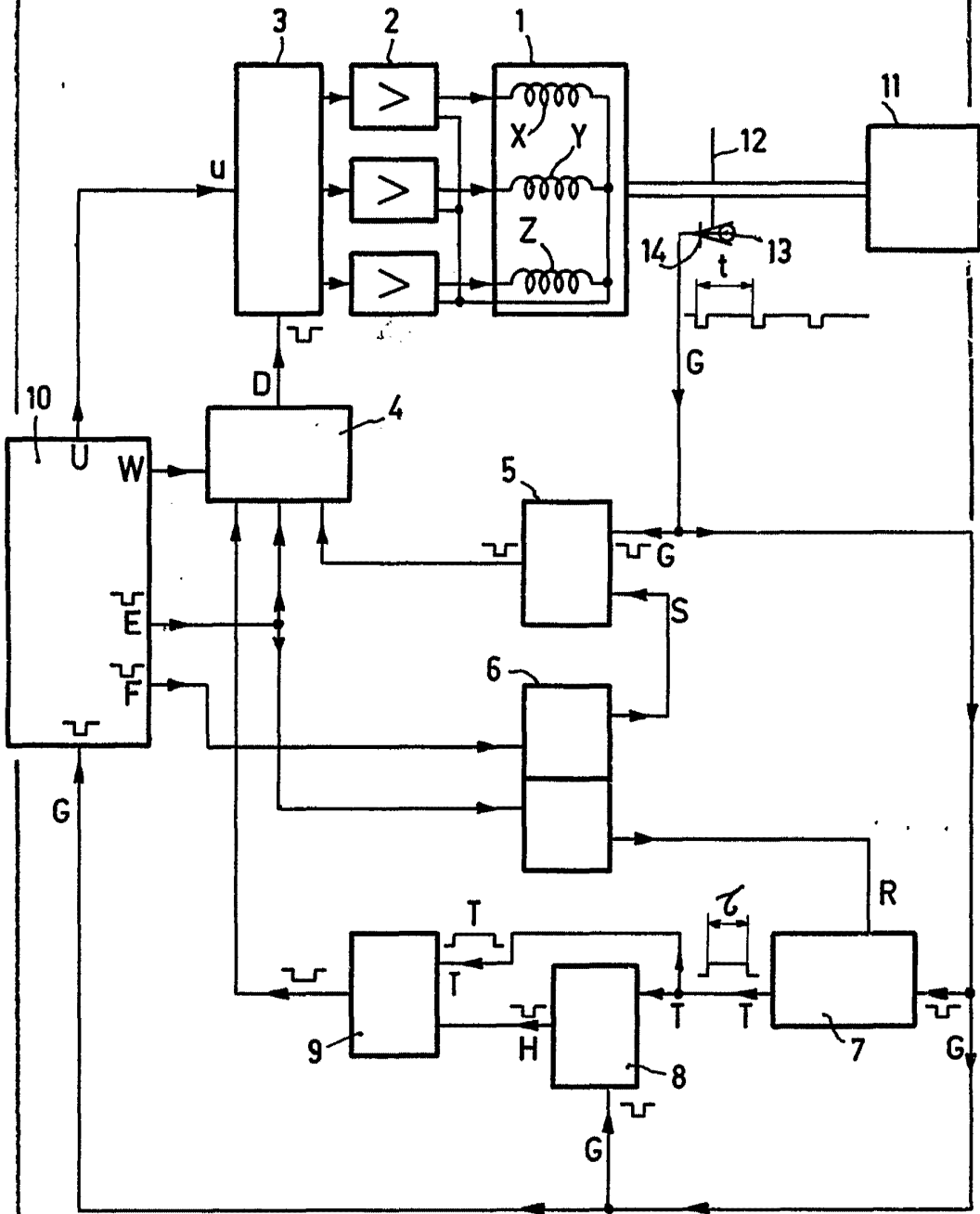
Madrid,

Alberto de Elizaburu  
Por Poder. *Arta*

371470



371470



Approved by *Airtel*