



346588

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE
INVENCION EN ESPAÑA POR: "RED DE TELECOMUNICA-
CION CON ELEMENTOS ADAPTIVOS" A NOMBRE DE STAN-
DARD ELECTRICA, S.A. CON DOMICILIO EN MADRID
CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5

El presente invento se refiere al empleo de elementos "adaptivos" en redes de telecomunicación. El término "elemento adaptivo" se usa para indicar un dispositivo de almacenamiento de información que comprende por lo menos un elemento cuyo estado o condición determina un margen de niveles de almacenamiento estando dispuesto el estado o condición de dicho elemento o elementos para que cambien en forma tal en respuesta a señales de entrada al dispositivo, que la magnitud del cambio en el nivel almacenado hecho por el dispositivo en respuesta a la señal de entrada individual tiene un valor determinado directamente o estadísticamente por los valores de dos o más parámetros que comprenden el valor de la señal de entrada y también el nivel almacenado en el dispositivo inmediatamente antes de la recepción de dicha señal.

La realización del invento que va a describirse a continuación se ha hecho usando componentes electrónicos, aunque también

./..

346588

2.



20 puede hacerse usando elementos mecánicos o dispositivos que utilicen lógicas magnéticas, de fluido, ópticas, electromecánicas o de otro tipo. El esquema lógico descrito es binario simple, pero también pueden usarse lógicas ternarias o de umbral en los elementos adaptivos de la construcción apropiada.

25 La red comprende, por ejemplo, las centrales regionales junto con los cables de enlace de una red telefónica nacional, o las centrales y los circuitos de enlace en una red internacional y también los paneles de indicación usados, por ejemplo, en control de tráfico aéreo o en las estaciones de los ferrocarriles subterráneos. El invento tiene por lo tanto aplicación para la simulación del comportamiento económico, por ejemplo, en el problema general de transportes, para calcular las propiedades topológicas de las redes, para simular interacciones psicológicas, y para la asignación de rutas económicas a través de redes telefónicas por modelación en tiempo real o por simulación más rápida que el tiempo real.

30 De acuerdo con el invento, se proporciona una red que contiene nodos y enlaces directos entre ellos teniendo cada uno de los enlaces un elemento adaptivo como se ha definido anteriormente, estando el elemento adaptivo dispuesto en un enlace de salida de un nodo para controlar la probabilidad de que una señal que emane del nodo atravesase el enlace, estando determinada la probabilidad por el estado del elemento adaptivo, cualquier nodo que recibe y pasa una señal estando inhibido para recibir otra señal sin haberse antes re-

40 puesto.

El invento proporciona también un método para extraer un camino de bucle libre entre un nodo de entrada y un nodo de salida de una red que contiene nodos que tienen enlaces entre ellos, teniendo cada enlace un conmutador que está controlado por un elemento adaptivo según se ha definido anteriormente, estando inhibido cualquier

45



nodo, que reciba y retransmita una señal, para recibir otra señal sin haber antes recibido una señal de reposición, estando dispuesto el elemento adaptivo para la conmutación de un enlace de salida de un nodo para controlar la probabilidad de que una señal que emane del nodo atraviese el enlace, estando determinada la probabilidad por el estado del elemento adaptivo, comprendiendo el método las etapas de aplicar una señal al nodo de entrada y cuando la señal aparece en el nodo de salida, fijar en posición los conmutadores en los enlaces de la red a través de los que ha pasado la señal.

55 Las antes mencionadas y otras características del invento quedarán más claras y el invento mismo se comprenderá mejor con relación a la siguiente descripción dada junto con los dibujos que se acompañan en los que:

La figura 1 que consta de dos partes (a) y (b) es un diagrama del bloque de un elemento adaptivo;

La figura 2 ilustra una red de comunicación;

La figura 3 muestra con más detalle los circuitos presentes en un modo de la red de la figura 2;

La figura 4 es una red simple que tiene la dirección de cada enlace de conexión indicada;

La figura 5 muestra un elemento adaptivo cuya salida, junto con una señal de prueba de un enlace, están aplicadas a una puerta AND;

La figura 6 muestra un elemento adaptivo que controla una puerta de umbral a la que están aplicadas señales de prueba.

Los biestables de las figuras 1 y 3 son dispositivos, cada uno de los cuales tiene una parte superior y una parte inferior que son complementarias entre sí, teniendo cada parte una entrada y una salida y siendo capaces de asumir uno de los dos estados estables, uno a cero. Cuando la parte superior contiene 1, la

346588



4.

parte inferior contiene 0 y vice-versa. Decimos que el dispositivo está en ON si la parte superior contiene un 1 y usualmente se considera solamente la salida Q (esto es la salida de la parte superior). Un impulso aplicado a la entrada superior conmuta el dispositivo a ON, dejándole sin cambiar si ya está en ON y hace que los contenidos de la parte superior antes de la aplicación del impulso sean salida Q. Un impulso aplicado a la entrada inferior conmuta el dispositivo a OFF dejándolo sin cambio si ya estaba en OFF. La entrada inferior se referencia generalmente como entrada de reposición la entrada superior como entrada de colocación.

Refiriéndonos ahora a la figura 1(a), un reloj rápido aplica una señal de cambio a un registrador de cambio 10 y provoca que el último dígito del registrador de cambio sea una salida C cuando el registrador está correctamente cambiado. El impulso de reloj se aplica también vía un retardador 11 a una puerta AND 12 a la que también está aplicado C. C está aplicado también a la entrada superior de un biestable 13 y para la reposición del biestable 14. Las señales R y S se aplican respectivamente a la entrada superior de 14 y a la entrada de reposición de 13. La salida de 14 se abre con \bar{C} , el inverso de C en la puerta AND 15, y la salida de 13 se abre con C en la puerta AND 16. Las salidas de 15 y 16 se aplican a la puerta OR 17 cuya salida se aplica a la posición extrema izquierda del registrador de cambio 10. El registrador de cambio 10 está así continuamente circulando, perdiendo dígitos en C y adquiriendo dígitos 0 ó 1 de la salida de la puerta OR 17. El impulso de reloj se aplica también vía el retardo 11 a una puerta AND 18 en la que se abre con el inverso de C, \bar{C} , y la salida de 18 se aplica a la entrada de reposición de un biestable 19. Como ya se ha dicho, el impulso de reloj retardado se abre con C en la puerta AND 12 cuya salida se aplica entonces a la entrada superior del biestable 19. La salida

./..

346588



5.

Z del biestable 19 da así una lectura de los contenidos del registrador de cambio 10, estando representada la cantidad como la proporción de unos a ceros, en el tren formado por los impulsos de lectura sucesivos. La precisión de la presentación en Z está limitada por el tamaño del registrador de cambio 10. Si 10 contiene un centenar de bits entonces la precisión en la salida es del 1%.

Para que el dispositivo funcione como un elemento adaptivo, y también para aumentar la precisión, el circuito de la figura 1 (b) está enlazado al dispositivo de la figura 1 (a). Un impulso de reloj para lectura es dejado pasar en la puerta AND 20 con entradas X e Y, y la salida de 20 se aplica a un contador de superior a inferior de 4 bits, 21, cuyos impulsos son aplicados a una puerta AND 22. La salida de 20 se aplica también a 22 de forma que cuando el contador 21 está totalmente lleno y hay una salida de 20 la salida P de 22 es un 1. Las entradas X e Y están invertidas y aplicadas a una puerta AND 23 junto con el impulso de reloj que controla la lectura. La salida de 23 se aplica al contador 21 y también a una puerta AND 24. Cuando el contador está lleno y la salida de 23 es un 1, la salida S de 24 es un 1. R está aplicada a la entrada superior del biestable 14 y S a la entrada de reposición del biestable 13. La disposición de las figuras 1 (a) y (b) constituye así un integrador de 1600 niveles. Si se invierte la salida Z y se aplica como entrada Y el dispositivo resultante es un elemento adaptivo.

La figura 2 muestra una red que ha sido construida para que tenga las mismas propiedades de conexión que, por ejemplo, una cierta red de centrales telefónicas, representando 1,2,3,4 y 5 centrales, los caminos entre centrales (esto es los circuitos de enlace) están representados por las líneas con flechas, estando indicada la dirección del enlace por la dirección de la cabeza de la flecha doble.

Para extraer un camino de bucle libre, 3, un impulso generado por el

./.:

346508

6.



generador de impulsos 25 se aplica a la red en la central emisora que, sin pérdida de generalidad, puede considerarse que es la 1. Cada central que recibe este impulso se inhibe inmediatamente después de que pase el impulso a través de sus enlaces de salida y eventual el impulso desaparece porque este camino está bloqueado por centrales inhibidas. Cada enlace contiene una puerta probabilística 26 a 32 en el diagrama. Cada vez que el impulso atraviesa la puerta probabilística de un enlace, un conmutador de corriente continua, por ejemplo un relé, asociado con el conmutador se cierra. Si el impulso no llega a la central receptora se repone la red y todos los conmutadores se abren y las centrales se liberan, esto es, se des-inhiben. Los impulsos continúan aplicándose en la central emisora hasta que llega un impulso a la central receptora (que es 5 en la realización ilustrada) o alternativamente hasta que alguna condición exterior (por ejemplo que ha expirado un límite de tiempo) se cumpla. El control general y la detección cuando se ha recibido un impulso se hace teniendo el principio del encendido controlado por 40 que activa un multivibrador 41 cuya salida es una onda cuadrada que está aplicada tanto al generador de impulsos 25, que genera y dispara impulsos en la central emisora, como a un generador de impulsos de reposición 42, que repone las condiciones en las centrales si no se ha encontrado ningún camino o después de que haya expirado el límite de tiempo. Si se recibe cualquier impulso en el detector 43, se extrae una ruta, aplicando un potencial entre la central emisora (emisión de batería positiva 46) y central receptora (batería de recepción negativa 45). Este potencial hace que los relés de corriente continua se fijen en la posición apropiada. Alternativamente, si los conmutadores son sensibles a los impulsos, entonces puede dispararse un impulso de retención desde el emisor al receptor. Cuando se ha extraído la ruta, se activa el generador de impulsos de reposición 42 para repone todas

./..



las centrales de la red a su condición original y el multivibrador 41 se desconecta. La ruta a través de la red puede estar indicada si se desea, por ejemplo en paneles murales indicadores mediante indicadores, por ejemplo, lámparas 33 a 39 que se enciendan para indicar la ruta del camino tomado por el impulso. La información obtenida probando la ocupación de los enlaces, de la red real puede estar aplicada por una unidad de información 44 y puede usarse para actualizar continuamente las colocaciones de los elementos adaptivos que forman las puertas probabilísticas de impulsos 26 a 32. Esta información estadística representa un parámetro de la red. Un segundo parámetro, por ejemplo, el coste ante la accesibilidad puede ser simulado insertando en los enlaces un retardo apropiado que es proporcional al segundo parámetro. El camino más barato será entonces el que primero se atraviere.

(A lo largo de cada enlace, la línea de corriente continua está separada físicamente de la línea que lleva la señal de impulsos, pero por supuesto puede usarse la misma línea para la corriente de impulsos y la continua supuesto que el elemento adaptivo se haga inmune a una componente de corriente continua y que el conmutador no sea activado por las señales de impulsos).

La figura 3 representa una estación típica, por ejemplo, una central telefónica. C, C1 y C2 son caminos de entrada que contienen conmutadores accionados en corriente. P, P1 y P2 son los caminos asociados para las señales de prueba y contienen o son controladas por elementos adaptivos, C3 y C4 son caminos de salida que llevan corriente y P3 y P4 son los caminos asociados respectivamente a C3 y C4 que llevan información saliente de impulsos. Un impulso entrante en la línea P se aplica a través de la puerta AND 45 al conmutador de corriente 46 de forma que se cierre al mismo tiempo que el impulso de entrada se aplica para ajustar la entrada del biestable 47 cuya

346588



8.

salida inferior \bar{Q} se aplica a las puertas AND 47, 50 y 52. Suponga-
mos que un impulso de búsqueda de camino se está desplazando a lo
largo de la línea P. Entonces, las entradas a la puerta AND 47 esta-
rán ambas en conducción, y la salida de 47 que está también ON, colo-
200 cará el conmutador 48 en su posición cerrada de forma que una señal
de la línea C pase a través del diodo 48 y salga a lo largo de las
líneas C3 y C4, estando bloqueado por los diodos 59 y 60 de forma
que no afecte a los conmutadores 51 y 53. El impulso de la línea P
se aplica a la entrada SET del biestable 49 haciendo que la salida
205 Q del biestable 49 active el monoestable 54 que envía impulsos de
salida a lo largo de las líneas P3 y P4. Una señal de reposición
se aplica a los conmutadores 48, 51 y 53 en 55, 56 y 57 respectiva-
mente de forma que abran cualquier conmutador que se haya podido ce-
rrar a causa de algún impulso buscador de camino previo. La señal
210 de reposición acciona también el biestable 49. El comportamiento an-
terior se resume como sigue: una señal de reposición abre todos los
conmutadores de corriente continua 48, 51 y 53. Un impulso que entra
en la línea P (mutatis mutandis P1 ó P2) cierra su propio conmutador
de corriente continua 48 (mutatis mutandis 51 ó 53) y acciona el
215 biestable 49 haciendo que se aplique una señal $\bar{Q} = 0$ a las puertas
AND 47, 50 y 52. Así solamente pueden cerrarse los conmutadores de
su propia línea mediante impulsos que entran en la línea P (P1 ó P2)
y se previene que los impulsos posteriores se transmitan a través de
la central (nodo) hasta que se aplique una señal de reposición a la
220 central.

La figura 4 ilustra una red simple que tiene las direccio-
nes indicadas bajo las conexiones entre nodos y que tiene conmutado-
res y elementos de reposición como se ha descrito anteriormente. Los
solos caminos permitidos entre 6 y 9 son 6-7-9 y 6-8-9. Los caminos
225 que contienen bucles, por ejemplo (6-7-6)-8-9, (6-8-6) 7-9, 6-7-6-7-9,

./..



346588

etc. no están permitidos.

La figura 5 ilustra una forma de control que ejerce un elemento adaptivo en la probabilidad de que sea atravesado un enlace. La salida del elemento 61 en forma de una corriente de impulsos se aplica a una puerta AND 62 de dos entradas, cuya otra entrada es el impulso de prueba o de búsqueda de camino. La probabilidad de que un impulso buscador de camino cierre el conmutador iguala a la relación de carga de los mismos en la salida del elemento adaptivo. La figura 6 representa otra forma de control en la que la salida de un elemento adaptivo 63 se usa para colocar el umbral de un dispositivo sensible al umbral θ , controlando así la probabilidad de que un impulso buscador de camino cierre un conmutador.

Como alternativa o suplemento a la representación mural, el circuito puede construirse en tarjetas de circuito e insertarse, como un programa almacenado, en un computador electrónico de forma que pueda usarse, por ejemplo, en una central electrónica para una red telefónica nacional o internacional.

Similarmente el invento puede incorporarse a computadores para simulación o resolución de problemas en los campos de la economía o psicología.

Se sobreentiende que la descripción precedente de ejemplos específicos de este invento se ha hecho a título de ejemplo solamente y no tiene que considerarse como una limitación de su alcance.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Inglaterra el 31 de Octubre de 1966 señalada con el nº. 48616/66 y se acoge por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- N O T A -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan

./..

346588



10.

255 para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

260 1.- Red de telecomunicación con elementos adaptivos que contiene nodos y enlaces entre ellos, teniendo cada enlace un elemento adaptivo según se ha definido anteriormente, estando dispuesto el elemento adaptivo en un enlace de salida de un nodo para controlar la probabilidad de que una señal que emana del nodo atraviese el enlace, estando determinada la probabilidad por el estado del elemento adaptivo, inhibiéndose cualquier nodo que reciba y deje pasar una señal, para recibir otras señales sin haber sido primeramente liberado.

2.- Una red como la del punto 1 en la que uno o más de dichos enlaces tienen retardos.

270 3.- Una red como la de los puntos 1 ó 2 en la que el estado del elemento adaptivo está dispuesto para ser actualizado por la información obtenida en la prueba de la ocupación de enlaces de un sistema real, de la que la red es un modelo.

275 4.- Una red como la del punto 3 que modela un sistema tal como una central telefónica, estando realizada la red como circuitos que están conectados a un computador de forma que controle el comportamiento del sistema.

5.- Una red como la del punto 3 hecha, por ejemplo, en conjuntos de montaje mural y que es modelo de un sistema como una central telefónica y en la que lámparas conectadas por los enlaces de la red dan una representación iluminada del camino a través de la red.

280 6.- Una red como la de cualquiera de los puntos precedentes en la que las entradas a un nodo de uno de los enlaces comprende un conmutador sensible a los impulsos dispuesto para ser cerrado por una señal de control en forma de impulso, señales de información o de corriente llevadas por el enlace que no es perturbado por



285 esta señal de control en forma de **346588** impulsos

290 7.- Una red como la de cualquiera de los puntos precedentes en la que las entradas a un nodo de uno de los enlaces comprende un conmutador sensible a la corriente dispuesto para que pase una señal en una dirección y que se retiene en la posición de cerrado mediante un voltaje aplicado entre los extremos de los enlaces apropiados y que se desbloquea por la aplicación de una señal de reposición.

295 8.- Una red como la de cualquiera de los puntos precedentes en la que uno de los enlaces contiene una puerta AND a la que está dispuesto que se apliquen cualquier señal de prueba a través del enlace y la salida del elemento adaptivo de ese enlace.

9.- Una red como la de cualquiera de los puntos precedentes en la que el elemento adaptivo de uno de los enlaces ajusta el umbral de una puerta de umbral a la que se aplican señales a través de dicho enlace.

300 10.- Una red sustancialmente como se ha descrito antes con relación a las figuras 1, 2 y 3 de los dibujos que se acompañan.

305 11.- Una red como la de cualquiera de los puntos precedentes en la que para extraer un camino entre un nodo emisor y un nodo receptor de dicha red, se aplica una señal de prueba al nodo emisor y cuando la señal de prueba ha sido recibida en el nodo receptor, se bloquean los conmutadores de los enlaces atravesados por la señal de prueba.

310 12.- Una red como la de cualquiera de los puntos precedentes en la que para extraer un camino libre de bucle entre un nodo de entrada y un nodo de salida, cada enlace tiene un conmutador que es controlado por un elemento adaptivo, según se ha definido anteriormente, quedando inhibido cualquier nodo que recibe y retransmite una señal para la recepción de otra señal sin haber primero recibido una señal de reposición, estando dispuesto el elemento adaptivo para el

346588



12.

315 conmutador de un enlace de salida de un nodo para controlar la pro-
babilidad de que una señal que emana del nodo atraviese el enlace,
estando determinada la probabilidad por el estado del elemento adap-
tivo, incluyendo ésto las etapas de aplicación de una señal en un no-
do de entrada y cuando la señal aparece en el nodo de salida en la re-
320 tención en posición de los conmutadores en los enlaces de la red a
través de los que ha pasado la señal.

13.- Red de telecomunicación con elementos adaptivos.

Tal y como se describe en la memoria que antecede, repre-
sentado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

325 Esta memoria consta de DOCE HOJAS escritas por una sola
cara.

MADRID, 19 DIC 1968

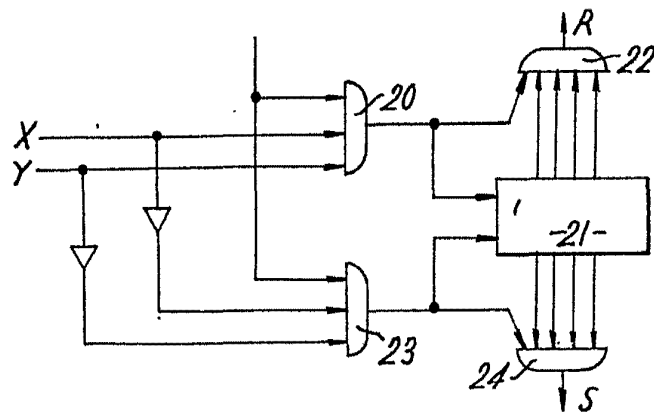
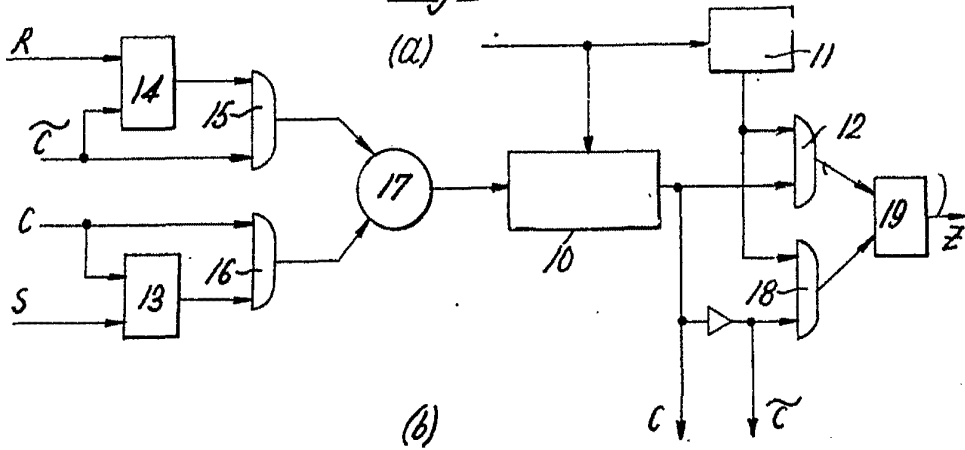


Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



346588

Figl



30 OCT. 1967

Fig.4.

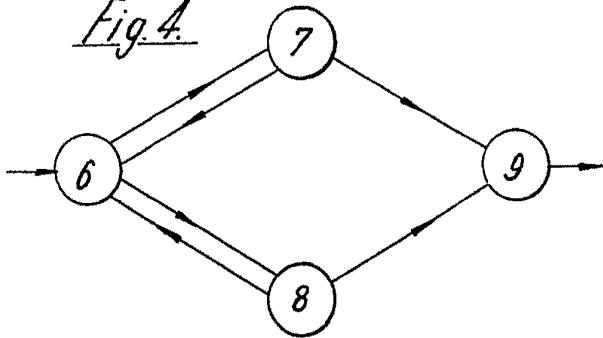


Fig.5.

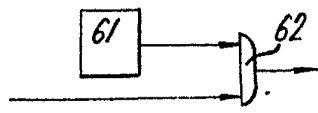
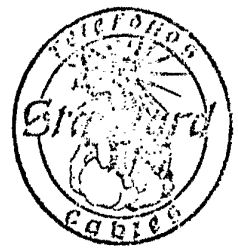
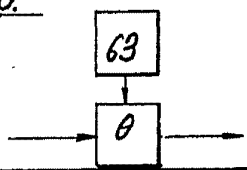


Fig.6.

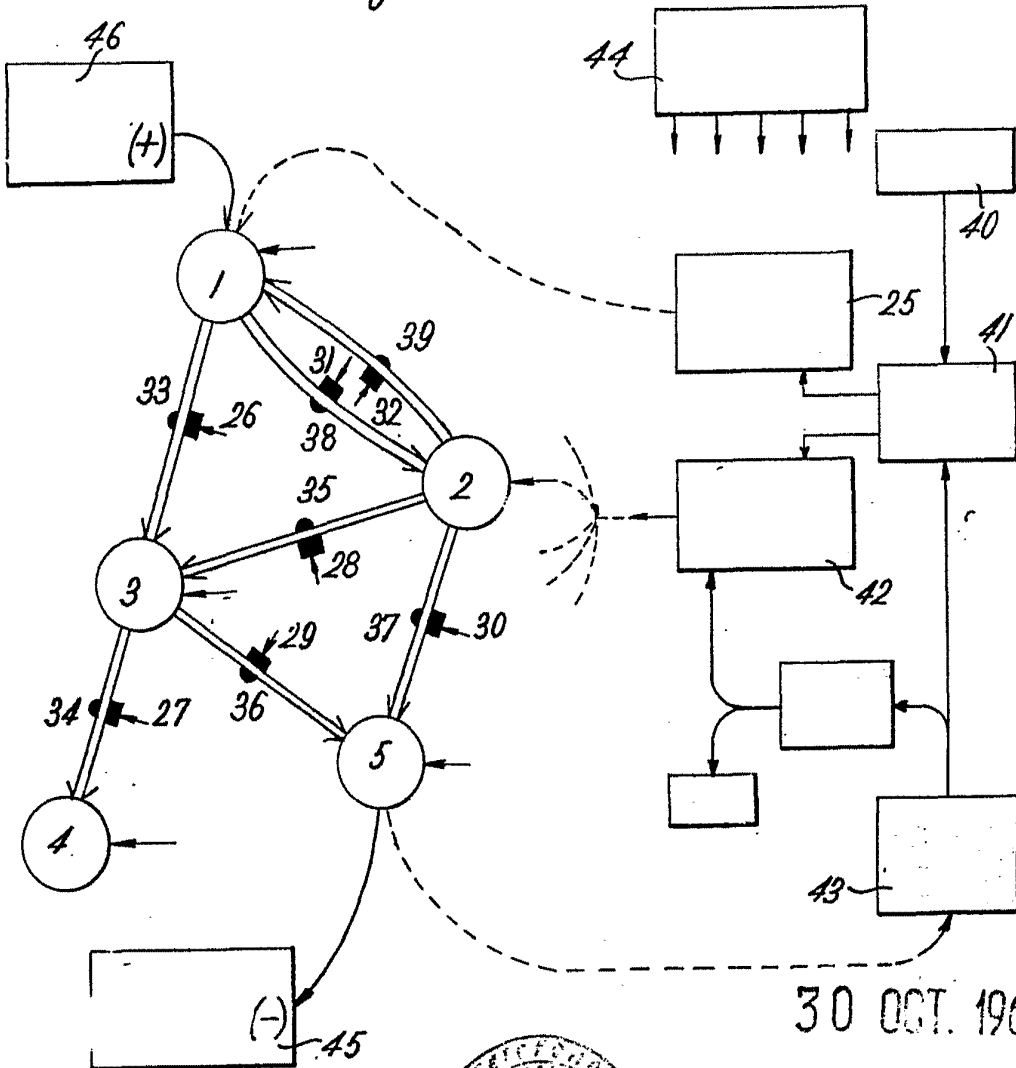


E. Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General



346588

Fig2.



30 OCT. 1967

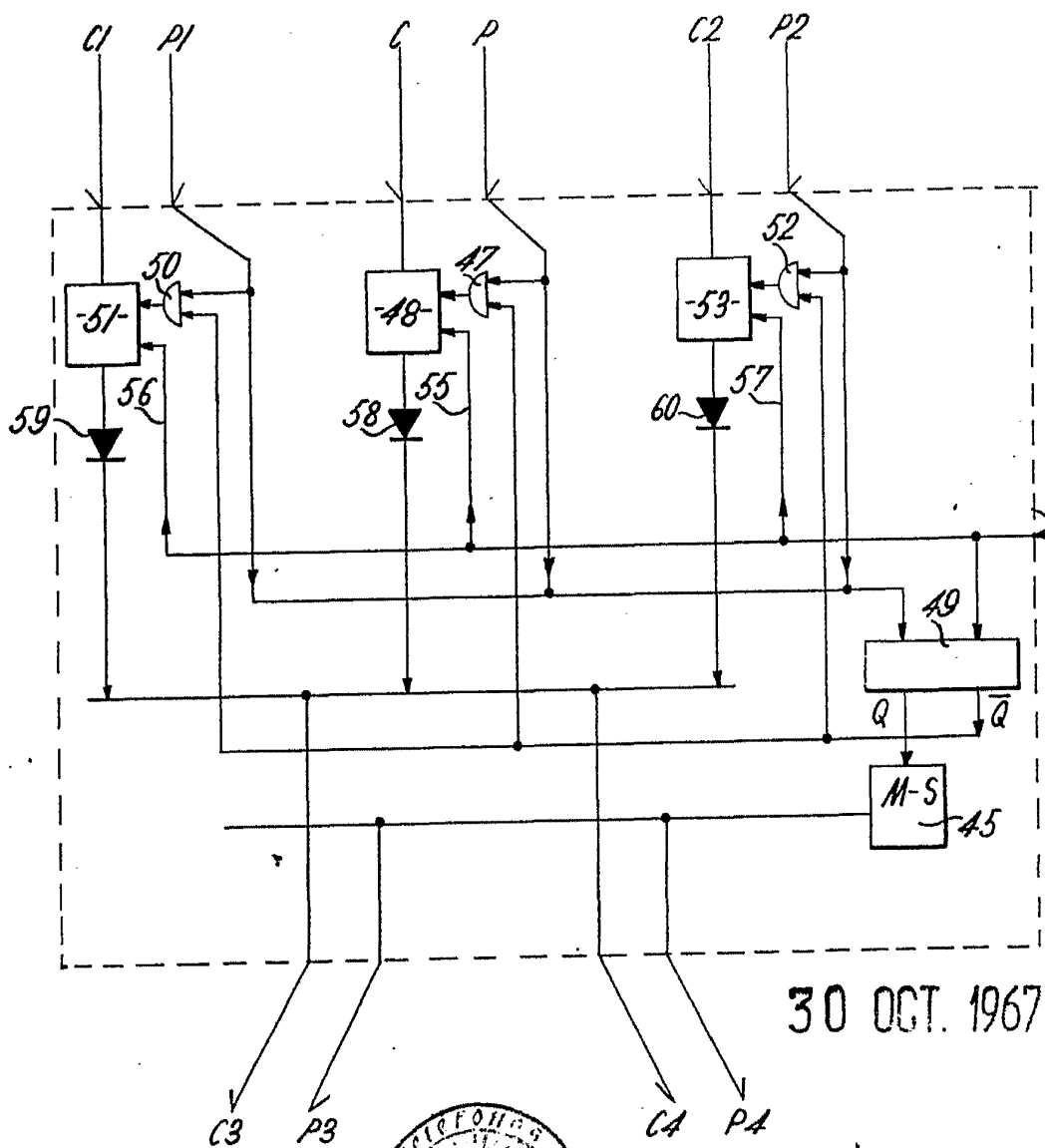


Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General



346588

Fig. 3.



30 OCT. 1967



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General