



12 JUN

C. Tournier - J. M. Buzy-Debat 3.1

12770

412770

FC-10-4-75

Int. Cl.:	G05B;H04M
-----------	-----------

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN  
ESPAÑA POR: "UN DISPOSITIVO DE SEGURIDAD PARA SISTEMAS CON  
ORGANOS DE MANDO DUPLICADOS", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRI-  
CA, S.A., CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRA-  
DO, Nº 5.

5 El presente invento tiene por objeto un dispositivo de seguridad que permite controlar el acceso desde dos órganos duplicados a un mismo equipo de un sistemas gobernado, en tiempo real, por dos cadenas duplicadas en las que se incluyen los dos órganos mencionados e incluyendo cada cadena entre estos órganos un computador que funciona según el principio del reparto de cargas con el computador de la otra cadena.

10 De una manera conocida, en un sistema con funcionamiento en tiempo real como, por ejemplo, en un sistema de conmutación telefónica con mando centralizado por computa-

412770

2.

12 JUN 1973



dores, es necesario duplicar los computadores de forma que en caso de fallo de uno de ellos no se bloquee el funcionamiento del sistema. Por extensión y por las mismas razones, es de interés duplicar los órganos periféricos utilizados por los computadores para la recogida de datos y la ejecución de órdenes.

Estos órganos periféricos son, por ejemplo, en una central telefónica, los exploradores de línea y los conjuntores de los enlaces que son encargados de detectar las novedades, los distribuidores y los marcadores cuya misión es el cambio del estado de la red de conmutación y de los enlaces.

A la inversa, por razones evidentes, los equipos controlados por los órganos duplicados no están ellos mismos duplicados, como es el caso de la red de conmutación de una central telefónica.

Existe, por tanto, el riesgo de conflicto, en el caso de que dos órganos tengan acceso simultáneo al mismo equipo, lo que puede ocurrir cualquiera que sea la naturaleza de los órganos, es decir, ya sean dos computadores o dos equipos periféricos asociados perteneciendo cada uno a cadenas distintas. Por ello, el acceso simultáneo a un mismo equipo se hace generalmente que sea imposible.

De la forma clásica, los dos computadores de un sistema se encuentran interconectados por medio de un enlace de transmisión de datos que les permite informarse mutuamente de las principales operaciones que cada uno está llevando a cabo con el objeto, entre otros, de que cada computador pueda hacerse cargo de las operaciones que hace el otro en el caso de una avería en este último.

412770

32 JUN



Este enlace de datos puede permitir el ajuste de los problemas a que da lugar el acceso entre órganos duplicados, ya sean computadores duplicados o periféricos. Sin embargo, esto da lugar a una complicación considerable de los principios de procesado y sobre todo al empleo de un "tiempo de máquina" complementario para estos problemas de acceso.

Como resultado de ello, cuando un sistema contiene dos cadenas idénticas de control, cada una de las cuales se compone de un computador, de los circuitos anexos y de los órganos periféricos de este computador, se hace interesante prever, para el caso de periféricos duplicados, un enlace de interconexión entre los periféricos duplicados de un mismo equipo, para poder tratar estos problemas de acceso a nivel de los periféricos correspondientes y, en el caso de computadores duplicados, prever un enlace complementario de interconexión para el equipo común correspondiente.

No obstante, debido al hecho de que el funcionamiento de los dos órganos duplicados está determinado por la interconexión así realizada, es necesario que el cese en el funcionamiento de un órgano no traiga como resultado el bloqueo del órgano con el que está interconectado, ya que con ello se bloquearía también una parte, al menos, del sistema.

Es, por lo tanto, uno de los propósitos del presente invento la obtención de un dispositivo de seguridad para el control del acceso desde los órganos duplicados a uno de los equipos mandados por dos cadenas duplicadas, cada una de las cuales comprende la mitad de los órganos duplicados y comprendiéndose entre esos órganos un computador encargado de procesar el sistema por su cadena y en relación

412770



4.

con la otra cadena.

De acuerdo con una característica del invento, el dispositivo de seguridad comprende, para cada par de órganos duplicados con acceso a un mismo camino comunmente controlado, un par de circuitos interconectados asociados a ese equipo, estando asociado cada circuito interconectado a uno de los dos órganos duplicados del grupo.

Cada uno de los circuitos interconectados está compuesto de un circuito de toma del equipo controlado en común, de tipo biestable, el cual es activado por el computador de la cadena que forma parte del órgano que está asociado a dicho circuito interconectado.

Cada uno de los circuitos interconectados comprende igualmente un dispositivo de prioridad que consiste en un oscilador sincronizado en oposición de fase con el oscilador del otro circuito con el que está interconectado.

También comprende cada uno de los circuitos interconectados un circuito de control de tipo Y lógico, el cual tiene una primera entrada conectada a la salida del circuito de toma del equipo controlado en común del circuito considerado y la segunda entrada conectada a la salida del dispositivo de prioridad del circuito interconectado.

Además, cada circuito interconectado comprende un circuito de trabajo de tipo biestable que tiene su entrada conectada a la salida del circuito de control de dicho circuito interconectado y su salida conectada, a través de una salida de tipo lógico complementario, a una tercera entrada de dicho circuito de control del circuito interconectado, de modo que, cuando tal circuito de trabajo esté en funcionamiento, se evite que el otro circuito interconectado tenga acceso

412770

12 JUN 1954

5.



al equipo controlado en común por inhibirse el circuito de control del otro circuito interconectado.

De acuerdo con una característica del invento, cada circuito interconectado del dispositivo de seguridad comprende, además, un conmutador de seguridad de tipo monoes-  
5 table que tiene un periodo de funcionamiento  $t$  y que por lo general es ciclicamente activado con un periodo  $T < t$ , de tal manera que, por una parte, se interrumpe el enlace desde la salida del circuito de trabajo de dicho circuito interconectado a la tercera entrada del circuito de control del o-  
10 tro circuito interconectado y, por otra parte, el enlace desde dicho dispositivo de prioridad del circuito interconectado al otro dispositivo de prioridad, si los impulsos de activación dejan de existir en su entrada durante un inter-  
15 valo de tiempo mayor que  $t$ .

Otras características del invento aparecerán con más claridad en la descripción que sigue de una realización del invento, descripción que se hace en relación con los dibujos que se acompañan, en los que:

- 20 - la Fig. 1 es un diagrama de bloques del dispositivo de seguridad de acuerdo con este invento, con respecto a dos órganos duplicados de un sistema procesado en tiempo real por dos cadenas duplicadas, cada una de las cuales comprende un computador entre sus órganos;
- 25 - la Fig. 2 es un diagrama detallado del dispositivo de seguridad propiamente dicho sin considerar la naturaleza de sus órganos, y
- la Fig. 3 es un diagrama de la salida de los dos osciladores.

El sistema, tal como se muestra en la Fig. 1  
30 funciona en tiempo real bajo el control de las dos cadenas,



cada una de las cuales comprende un computador y un conjunto de periféricos. Estos periféricos permiten la recogida de datos que resultan del funcionamiento de los equipos controlados y el envío de órdenes a tales equipos en función de los datos recogidos y del programa de proceso.

Así se tiene que cada cadena incluye un computador 1, como la en la primera cadena y 1b en la segunda y un conjunto de periféricos duplicados de los que unicamente se muestran dos órganos 2a y 2b, que tienen a su cargo las mismas funciones para el mismo equipo 3 del sistema.

Los periféricos duplicados 2a y 2b están conectados en paralelo a varias entradas y salidas del equipo 3, en función de la misión que les es encomendada.

Cada periférico está conectado al computador de una cadena por medio de un enlace de transmisión, como el 4a para los elementos 1a y 2b y el 4b para los elementos 1b y 2b; de un modo clásico, este enlace puede ser común a todos los periféricos de la cadena.

Cada periférico, tal como el 2a, comprende un circuito del dispositivo de seguridad 5 además de un circuito usual que se muestra en 6, tal como el 6a y el 6b.

Cada circuito de seguridad, tal como el 5a, para el periférico 2a, está unido al circuito homólogo, como el 5b para el periférico 2b, de modo que se controle el acceso de los circuitos 6 al equipo 3.

En efecto, como principio y para evitar conflictos eventuales, el circuito 6a no debe tener relaciones activas con el equipo 3 cuando el circuito 6b esté en relación activa con este equipo 3.

Los circuitos 5a y 5b del dispositivo de segu-

412770

7. 12



5 ridad tienen la finalidad de regular los problemas del acceso de acuerdo con los principios que serán definidos de modo más preciso en relación con la Fig. 2 que, en una primera fase se refiere más particularmente al caso de órganos perifé-  
ricos duplicados que al de computadores duplicados.

La Fig. 2 contiene basicamente los dos computa-  
dores 1a y 1b y los circuitos de seguridad 5a y 5b. Para sim-  
plificar no se muestran los periféricos 2a ni 2b en la Fig. 2  
más que por sus circuitos de seguridad 5a y 5b y por los enlaces  
10 "interface" 16a y 16b con sus computadores respectivos; cada  
computador 1 está asociado, en efecto, a su periférico asocia-  
do 2 a través de un conjunto de enlaces de transmisión que se  
muestran respectivamente como 17a y 17b. Los enlaces "inter-  
face" comprenden un cierto número de órganos de adaptación  
15 para la recepción y adaptación de las informaciones intercambia-  
das.

Cada uno de los circuitos de seguridad 5a y 5b  
comprenden ciertos componentes que ordinariamente se usan  
como periféricos, tales como un flip-flop de toma periférico  
20 7a ó 7b, un flip-flop de trabajo 8a u 8b y un circuito de  
secuenciado 9a ó 9b.

Cada circuito 5a ó 5b comprende, además, unos  
órganos propios del sistema de seguridad tales como un osci-  
lador 10a ó 10b, un circuito lógico de control 11a u 11b, del  
25 tipo "Y" y un relé 12a ó 12b.

Para conseguir la seguridad del funcionamiento,  
dos equipos simultáneos no pueden tener acceso simultáneo  
al equipo que controlan. Como consecuencia de ello, el dis-  
positivo de seguridad 5 comprende un circuito de prioridad al-  
30 ternada y un circuito de bloqueo del periférico que pide el

412770

8.

12



acceso por el periférico en trabajo.

Una fase de trabajo de un periférico comienza necesariamente por una petición de toma del periférico, hecha por el computador que controla dicho periférico.

5           En la Fig. 2, un computador, p.e. el 1a, efectúa esa toma enviando una señal binaria a la entrada de control del flip-flop de toma 7a del periférico 2a, a través de unos medios situados en el interior de la "interface" 16a y conectados por el enlace 13a.

10           Existe la posibilidad de que ambos computadores 1a y 1b puedan efectuar simultáneamente la activación de los flip-flops 7a y 7b de los respectivos periféricos 2a y 2b..

15           Para evitar un doble acceso, el mando de los flip-flops de trabajo 8a y 8b se hace a través de los circuitos de control respectivos 11a para el flip-flop 8a y 11b para el flip-flop 8b.

20           La activación de salida de uno de los circuitos 11a u 11b solamente puede darse si el oscilador 10 de la cadena respectiva aplica una señal binaria a la entrada del circuito 11 a que está asociado.

25           Los dos osciladores 10a y 10b están sincronizados en oposición de fase por los enlaces 14a y 14b y por los contactos en trabajo 12a3 y 12b3, de modo que sus respectivas señales de salida 11a y 11b no tengan simultáneamente jamás el valor 1 (ver Fig. 3).

30           En consecuencia, si ambos flip-flops de toma 7a y 7b son puestos simultáneamente en su estado binario 1, el periférico que será puesto realmente en trabajo es aquel para el que el oscilador mande primero una señal de valor 1.

# 412770

9.



Esta disposición asegura que, en este caso, se tiene una prioridad aleatoria para los dos periféricos duplicados y que se evita con ella el acceso doble simultáneo de los dos periféricos duplicados al equipo que controlan.

5                   Para evitar el acceso de un periférico a su equipo asociado cuando dicho equipo asociado está siendo llevado por el periférico duplicado, la tercera entrada del circuito de control 11 correspondiente está unido a la salida del flip-flop de trabajo, tal como el 8b, del otro periférico duplicado a través de un inversor, tal como el 21b y recíprocamente para el 11b y 8a.

10

Cuando el periférico 2b haya sido puesto en trabajo, el flip-flop 8b está en la condición 1 y el inversor 21a manda una señal de salida de valor Q que se aplica a la tercera entrada del circuito 11a a través del contacto 12b1, que inhibe al circuito 11a e impide la activación del periférico 2a.

15

Si, por el contrario, el periférico está en reposo, el flip-flop 8b es repuesto en la condición 0 y el inversor 21a manda una señal de salida de valor 1, que permite que se active el periférico 2a de tal forma que también se activan las otras dos entradas del circuito 11a.

20

Así se tiene que un periférico, tal como el 2a, es puesto en condición de trabajo poniendo el flip-flop 8a en el estado 1 debido a la señal de salida del circuito 11a, lo que se produce cuando sus tres entradas son simultáneamente activadas. El flip-flop 8a activa el circuito secuenciador 9a del periférico 2a, que funciona de una manera conocida.

25

Al final de su ciclo de trabajo, el circuito secuenciador, como el 9a, repone los flip-flops, tales como el

30



7a y el 8a, con lo que el otro periférico duplicado puede funcionar, si así se requiere.

Sin embargo, cuando uno de los periféricos trabaja, la prioridad para efectuar la siguiente actuación le es dada automáticamente al segundo hasta que finaliza el trabajo del primero puesto que, durante este período de tiempo el flip-flop de toma 7 del periférico en espera estará en la condición 1 en el momento de la puesta a cero del flip-flop 7 del periférico que en ese momento está en trabajo, de modo que, necesariamente, el periférico en espera tendrá la prioridad.

La existencia del sistema de prioridad y del sistema de exclusión introducen unos enlaces entre las dos cadenas del sistema que podrían dar lugar al bloqueo de los dos periféricos y, por tanto, a que el sistema se blocase en caso de fallo de uno de los periférico, por ejemplo, en el caso de que el flip-flop 8 no se pusiese a cero o a que hubiese un fallo en el oscilador.

Para remediar la primera de estas anomalías, el enlace, tal como 14a o 14b que efectúa el bloqueo de un periférico que demanda el acceso, dado que el otro se encuentra en condición de trabajo, es controlado por medio de un contacto de trabajo como el 12a1 ó el 12b1 de un relé tal como el 12a ó el 12b, respectivamente,

Los relés 12a y 12b son, respectivamente controlados por los computadores asociados a sus periféricos, según indican los enlaces 22a y 22b.

Los relés 12 son de retardo en su vuelta a la condición de reposo y cada uno tiene sus circuitos de control alimentados, a través de los "interfaces" respectivos 16, por

412770

11.



impulsos de activación facilitados con un ritmo regular por sus correspondientes computadores.

Los contactos 12a1 y 12b1 de los relés 12a y 12b son del tipo de trabajo ("contactos hace"). Cada uno de ellos controla el enlace de bloqueo, como el 15a para el 12a1., desde su flip-flop periférico de trabajo 8, de modo que se haga posible el bloqueo del otro periférico e inhibiendo el circuito 11 de este último mientras éste está en trabajo y eliminando la posibilidad cuando esté en reposo.

Los contactos 12a3 y 12b3 están respectivamente montados entre los osciladores 10a y 10b en los enlaces 14a y 14b, separando estos osciladores cuando un relé 12a ó 12b está en reposo, de modo que permiten el funcionamiento del periférico en situación de funcionamiento, cualquiera que sea el fallo que afecte al otro y, en particular, en caso de mal funcionamiento del oscilador periférico concerniente.

En consecuencia, cuando un relé 12 de un periférico deje de recibir los impulsos debido a un fallo en el computador asociado, ese relé es repuesto y, por sus contactos en reposo, como el 12a1 y el 12a3 para 12a, impide que se bloquee el periférico duplicado.

Igualmente, si un periférico tiene un funcionamiento defectuoso reconocido por el computador asociado, éste retiene el envío de los impulsos de retención y el relé 12 es repuesto y deja el campo libre al otro periférico.

Cualquier incidencia en relación con el circuito de control de un relé 12 hace que dicho relé tome la posición de reposo dada la concepción de este circuito de control de tipo clásico.

Durante el funcionamiento, cualquier demanda de

# 412770

12.

12.



trabajo dada por un computador a un periférico se recibe por el "interface" de este periférico, tal como 16a, que envía como respuesta una señal de reconocimiento en la que se comprende el estado del flip-flop de toma periférica, tal como el 7a.

5 Esta condición se da por dicho flip-flop por intermedio de enlaces como el 20a y el 19a para 7a y de una puerta "0" tal como la 18a. Ello permite evitar operaciones inútiles en caso de que el periférico llamado esté ocupado.

10 Para dar seguridad, en el caso de la reposición de un relé 12, la correspondiente puerta "0" 18 es convenientemente alimentada por intermedio de un contacto de reposo del relé, tal como el 12a2 para 12a, al objeto de que esta puerta "0", tal como la 18a entregue una señal de ocupado idéntica a la precedente, para el computador que trabaja en  
15 consecuencia.

En una realización alternativa de acuerdo con el invento, pueden ser asignados dos elementos de seguridad idénticos a los ya descritos, tales como el 5a y el 5b, directamente cada uno de ellos al computador de una cadena,  
20 para el reglaje de los problemas de exclusión de funciones básicas entre los dos computadores.

Por ejemplo, en una central telefónica los dos computadores no pueden efectuar simultáneamente sin precauciones una búsqueda de camino en una memoria o elegir un  
25 circuito de enlace, entre todos los que puedan efectuar una función determinada, sin que haya el riesgo de elegir el mismo circuito de enlace, lo cual es admisible.

En este caso, dos elementos de seguridad interconectados con una disposición idéntica a la ya descrita en  
30 relación con la Fig. 2 son asignados a cada computador para la

412770

13. 12.



función básica seleccionada como, por ejemplo, para la búsqueda de un camino en memoria.

Cada uno de los computadores actúa como ya se describió en relación con la Fig. 2 para obtener el acceso al programa correspondiente a esta función básica y únicamente lo puede conseguir si conjuntamente el circuito de toma tal como el 7a, el circuito de control, tal como el 11a y el conmutador de seguridad, tal como el 15a están correctamente activados. En este caso, el órgano de control, tal como el 9a permite el acceso del conmutador al programa que corresponde a la función básica para la que está previsto el grupo de los dos elementos interconectados. En el caso de demanda de acceso simultánea, este acceso está reservado al computador prioritario en condiciones idénticas a las ya descritas. En el caso de fallo o de avería de uno de los dos computadores el acceso solamente se da al computador que permanece en funcionamiento.

Si bien los principios del presente invento han sido descritos en relación con unas realizaciones concretas del mismo, ha de ser claramente entendido que dicha descripción únicamente se hace a modo de ejemplo y sin que suponga ninguna limitación a la finalidad del invento.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Francia el día 17 de Marzo de 1972, señalada con el Nº 72 094 15 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

412770

14.



1.- Un dispositivo de seguridad para sistemas con órganos de mando duplicados para controlar el acceso a uno mismo de los equipos desde los órganos de las dos cadenas de control, cada una de las cuales comprende entre estos órganos un computador que procesa el funcionamiento del sistema directamente, y en relación con la otra cadena, estando caracterizado dicho dispositivo de seguridad por el hecho de que comprende, por cada par de órganos duplicados que tienen acceso al mismo equipo controlado en común, un par de circuitos asociados interconectados asociados a ese equipo, estando asociado cada circuito interconectado a uno de los dos órganos asociados del grupo, consistiendo cada circuito interconectado en: un circuito de toma del equipo controlado en común, de tipo biestable, el cual es activado por el computador de la cadena que forma parte del órgano que está asociado a dicho circuito interconectado; un dispositivo de prioridad que consiste en un oscilador sincronizado en oposición de fase con el oscilador del otro circuito con el que está interconectado; un circuito de control de tipo Y lógico, el cual tiene una primera entrada conectada a la salida de dicho circuito biestable de toma y una segunda entrada a la salida del dispositivo de prioridad del circuito interconectado; un circuito de trabajo de tipo biestable que tiene su entrada 1 conectada a la salida del circuito de control de dicho circuito interconectado y su entrada 1 conectada, a través de un inversor, a la tercera entrada del circuito de control del otro circuito interconectado, de modo que, cuando tal circuito de trabajo esté en funcionamiento, se evite que el otro circuito interconectado tenga acceso al equipo controlado en común al inhibirse el circuito de control del otro circuito

mc



412770

interconectado.

2.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada circuito interconectado del dispositivo de seguridad comprende además un conmutador de seguridad de tipo monoestable que tiene un período de funcionamiento  $t$  y que normalmente es ciclicamente activado con un período  $T < t$ , de tal manera que, por una parte, se rompe el enlace desde la salida del circuito de trabajo de dicho circuito interconectado con la tercera entrada del circuito de control del otro circuito interconectado y, por otra parte, el enlace desde dicho dispositivo de prioridad del circuito interconectado al otro dispositivo de prioridad, si los impulsos de activación dejan de existir en su entrada durante un intervalo de tiempo mayor que  $t$ .

3.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que cada conmutador de seguridad incluye medios para indicar su estado al computador de la cadena que comprende su circuito interconectado.

4.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que los dos circuitos interconectados están contenidos cada uno de ellos respectivamente en uno de los dos órganos periféricos duplicados que controlan en común un mismo equipo.

5.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que los dos elementos interconectados están respectivamente asociados directamente a un computador para controlar el acceso desde ese computador a un programa determinado rela-

*mg*



tivo a un equipo procesado en común por los dos computadores del sistema.

5 6.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que en cada circuito interconectado una salida del circuito de trabajo está conectada a la entrada de activación de un dispositivo de control que tiene su salida conectada a una entrada de la puesta a cero del circuito de toma y del circuito de trabajo del elemento considerado.

10 7.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 6, caracterizado por el hecho de que cada dispositivo de control es el circuito secuencial del periférico asociado al elemento concerniente.

15 8.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por el hecho de que cada dispositivo de control es el dispositivo que permite el acceso de un computador a un programa predeterminado.

20 9.- Un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que, en cada circuito interconectado, el conmutador de seguridad es un relé de reposición retardada.

10.- Un dispositivo de seguridad para sistemas con organos de mando duplicados.

25 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

*m/e*

412770

17.

12



Esta memoria consta de diecisiete hojas escritas por una sola cara.

MADRID, 12 JUN. 1973

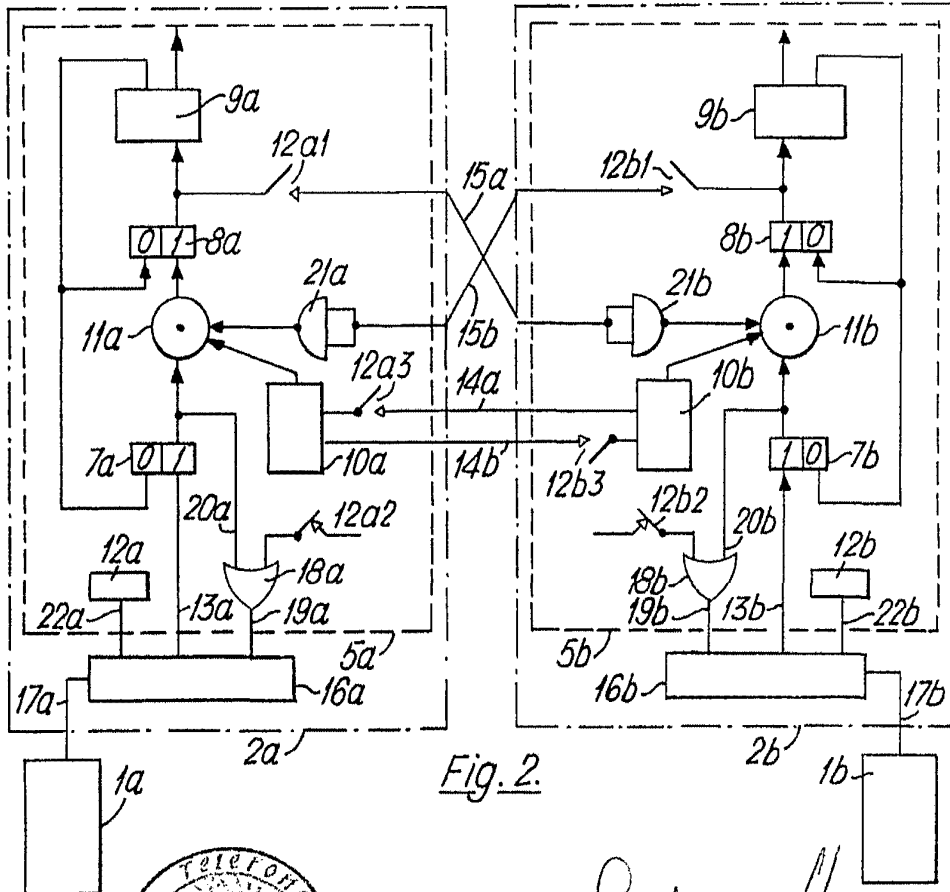
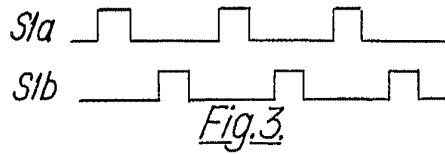
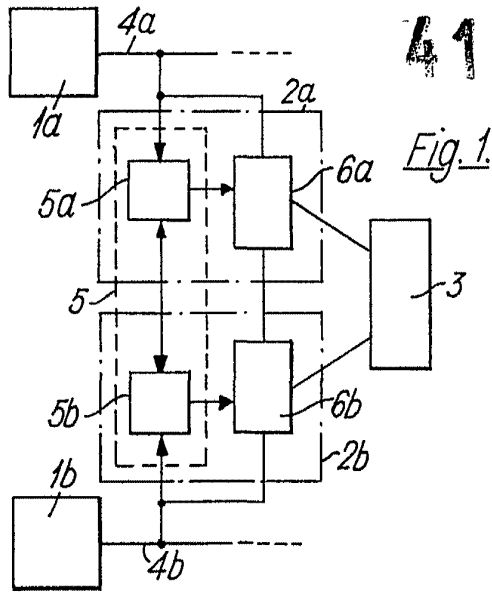
*Eugenio Barroso*  
EUGENIO BARROSO  
Secretario General



*comE*



# 412770



*Eugenio Barroso*  
**EUGENIO BARROSO**  
 Secretario General