

372986



N. L. Jovic - 4

372986

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE <u>H 04</u>	<u>H 01</u>
SUBCLASE <u>M</u>	<u>9</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA
POR: "RED ELECTRONICA DE CONMUTACION" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRI-
CA, S.A. CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO nº 5

Resumen de la descripción

Primariamente, esta red de conmutación se utiliza para permitir la construcción y funcionamiento de redes a verdadera gran escala sin sacrificar los aspectos deseables de los principios auto-buscadores. Con mayor detalle, una red controlada en corriente auto-buscadora de diodos PNP (o dispositivos similares) se divide, con diodos de utilización general, en una pluralidad de secciones aisladas eléctricamente. El aislamiento pone unos límites inherentes a la disposición de corrientes y a la diafonía, y permite, una marcación auto - impuesta de punto de nodo. Esto se hace cerrando puntos de cruce a las frecuencias de oscilación que se presentan naturalmente que inherentemente se aceleran a medida que se aproxima el proceso de auto - selección a la terminación con éxito de un camino. Inicialmente la oscilación es a la frecuencia cíclica normal de encendido de los diodos de marcación



372986

2.

final en cualquiera de los extremos de los caminos. Al acelerarse, la oscilación llega a todo el camino y se establece entre los puntos finales marcados. Finalmente, se completa el proceso de selección de camino cuando la corriente circula por un camino completado.

20 Este invento se refiere a sistemas electrónicos de conmutación que utilizan redes auto-busadoras, y más particularmente a redes controladas en corriente del tipo descrito en la patente americana 3.204.044 titulada "Electronic Switching Telephone System" del 31 de Agosto de 1.965 de Cirlge El Porter y asignada al que
25 presenta este invento.

 A pesar de la gran atención dada al desarrollo de redes de conmutación electrónica, aún queda sitio para mejoras. Por ejemplo se ha hecho mucho trabajo en las redes de "marcación de fin" que utilizan una pluralidad de matrices de conmutación en cas-
30 cada. Aquí, los extremos de un camino de conmutación deseado están marcados electricamente y los conmutadores de puntos de cruce funcionan en las matrices para completar un número de caminos que pueden dispersarse desde por lo menos uno de los extremos marcados en las redes. Cuando uno de los caminos de dispersión tropieza
35 con algo, se completa un camino de conmutación entre los dos puntos extremos marcados. Algunas veces la colisión puede presentarse en el centro de la red cuando los caminos se dispersan desde ambos extremos. Algunas veces, ocurre en un punto extremo marcado cuando los caminos se dispersan en una sola dirección. A continuación
40 se liberan todos los demás circuitos de los circuitos de dispersión. Las redes del tipo descrito pueden utilizar tubos de gas, transistores, diodos y reed, etc. como puntos de cruce.

 Un inconveniente que se ha visto en la literatura, es que el conmutador de puntos de cruce, en el punto extremo, debe
45 llevar una corriente indebidamente grande a medida que se multiplican



372986

3.

los caminos de dispersión. Algunas personas que han trabajado en éste campo han observado que como la avalancha de puntos de cruce pasa de paso a paso en el establecimiento de un camino a través de la red, en cada paso se hace conductor un número progresivamente mayor de puntos de cruce. Puesto que estas personas han permitido que estos puntos de cruce permanezcan en la condición de baja impedancia y gran corriente hasta que se ha completado el camino de conmutación deseado, han encontrado unos elevados requerimientos de corriente lo cual es una seria imposición para la fuente de voltaje de marcación y para los puntos de cruce próximo a los terminales de la red. Puesto que la corriente total acumulativa de todos los puntos de cruce es muchas veces la corriente normal de mantenimiento de un camino limitado a una sola serie de puntos de cruce y puesto que la gran corriente acumulativa circula durante el tiempo fraccional en el que se está estableciendo un camino en la red, estas personas han llegado a la conclusión de que disponiendo de puntos de cruce capaces de soportar estas grandes corrientes sellega a un uso ineficaz de las posibilidades de los componentes. Por lo tanto para evitar esta corriente elevada, estas personas han vuelto a circuitos complejos de control que se utilizan para seleccionar un camino deseado. Desgraciadamente, sin embargo, estos circuitos de control son extremadamente complejos y caros.

Los propietarios de esta patente poseen varias patentes más que muestran diferentes formas de evitar los tipos de funcionamiento de grandes corrientes. Una de estas patentes es la patente Porter antes identificada. Entre otras cosas, Porter y los que han seguido sus enseñanzas han evitado la corriente excesiva en los puntos extremos mediante un empleo de condensadores omnibus verticales que proporcionan la mayoría de la corriente requerida para la



372986

4.

conmutación dentro de la matriz. Estos mismos condensadores controlan los conmutadores de punto de cruce que son conductores o están cortados en una forma totalmente aleatoria hasta que un camino encuentra su propio camino a través de la red.

80 Otros problemas encontrados en el diseño de redes de tipo de marcación de extremos se refieren al tamaño de los diferentes paso. Por ejemplo, cada punto de cruce representa una capacidad cuando es no conductor. Así, si están acoplados un cierto número crítico (ó más) de puntos de cruce a la misma barra omnibus
85 horizontal o vertical, la capacidad acumulativa conectada a estas barras omnibus causa a veces unos resultados no predecibles. Por ejemplo puede producir diafonía o la capacidad acumulada puede ser tal que desconecte un punto de cruce conductor o que haga conductor un punto de cruce desconectado.

90 Consecuentemente, un objeto de este invento es proporcionar unas redes de conmutación electrónica nuevas y mejoradas. Un objeto más específico es proporcionar redes de pasos múltiples relativamente grandes, adaptadas especialmente - aunque no exclusivamente - para su uso en sistemas telefónicos de conmutación.
95 Así, un objeto es proporcionar una red que tenga secciones cada una de las cuales está aislada electricamente de las otras mediante diodos convencionales de bajo coste que no interfieren con la búsqueda autobuscadora normal.

Otro objeto del invento consiste en proporcionar unas
100 matrices de conmutación electrónica, de marcación de extremo, que tienen puntos de cruce autobuscadores que evitan tener problemas de corriente elevada de algunos tipos modernos de redes. En relación con ésto, un objeto es evitar circuitos de control costosos.

105 Los antes mencionados y otros objetos y características



372986

5.

del invento y la forma de obtenerlos quedará más claro y el invento mismo se comprenderá mejor con relación a la siguiente descripción de una realización del invento dado junto con los dibujos que se acompañan en los que:

110 La figura 1 muestra un ejemplo de red que tiene una pluralidad de pasos en cascada separados en dos mitades aisladas eléctricamente con diodos convencionales.

La figura 2 muestra un camino sencillo tomado en la red de la figura 1;

115 La figura 3 muestra los cambios de corriente y voltaje del camino de conmutación de la figura 2 cuando se hace conductor cada uno de los diodos; y

La figura 4 ayuda a explicar cuatro casos de problemas de búsqueda que pueden presentarse durante la extensión de un camino
120 a través de la red.

La figura 1 comprende cuatro pasos en cascada (designados "primario", "secundario", "terciario" y "cuaternario"). Estos cuatro pasos en cascada están descritos aquí como proporcionando un conjunto de conmutación dispuestos para dar servicio de conmu-
125 tación telefónica automática; sin embargo, puede utilizarse para cualquier función adecuada de conmutación. Los grupos de puntos de cruce pueden aumentarse o reducirse en tamaño para comprender un número mayor o menor de líneas. Tampoco, la técnica de conmutación utilizada en el invento está limitada a cuatro pasos; se
130 aplica igualmente a cualquier número conveniente de pasos de conmutación.

A título de ejemplo, una línea de abonado A está conectada a través de un circuito de línea LC a las entradas del pasoprimary.



372986

6.

135 Un número de circuitos de control, como conectores, registradores u otros circuitos, están conectados a las salidas de la red, según están indicados por el término "LINK". Estos circuitos controlan las llamadas que se extienden a través de la red y dan cualquier función necesaria para la llamada tales como: tono para marcar, tono de ocupación, tiempo de conversación, o similar.

140 En el estado de libra, ambos extremos de la matriz están marcados normalmente con potencial de tierra. Para pedir un paso de conmutación a través de esta red, un circuito de línea de abonado LC marca un extremo del camino deseado con un voltaje de una polaridad (por ejemplo + 18 voltios), y un circuito de control asignado
145 marca el otro extremo con un voltaje de polaridad opuesta (por ejemplo - 18 voltios). Cada matriz comprende cualquier número adecuado de múltiples primero y segundo (u horizontal y vertical), dos de los cuales se han representado en M1 y M2 respectivamente. Unos conmutadores electrónicos, preferentemente diodos PNPN (uno
150 de los cuales está indicado en D1) están conectados entre cada punto de cruce. Así, cuando se hace conductor un conmutador de punto de cruce los múltiples de intersección M1, M2 se conectan eléctricamente, y cuando se desconecta el conmutador, los múltiples de intersección se aíslan electricamente entre sí.

155 Los conmutadores electrónicos se conectan cuando se aplica un potencial superior al de encendido entre sus terminales. Con mayor detalle, en el estado libre, cada uno de los múltiples verticales está normalmente polarizado a través de una red RC asociada individualmente tal como la resistencia R1 y el condensador C1, a un primer potencial o potencial común de referencia.
160 Por lo tanto, un punto de cruce (como el D1) se conecta cuando

372986



7.

165 el múltiple Horizontal de intersección M1 está marcado con un segun-
do potencial que excede del potencial de encendido relativo a la mar-
cación de vertical libre. Después de que se conecta un punto de
cruce D1, el potencial de marcación del múltiple horizontal carga
el condensador C1 conectado al múltiple vertical de intersección .
Cuando el condensador C1 se carga suficientemente, aparece un vol-
taje de encendido en un múltiple horizontal de la matriz siguiente .
de la cascada. Así, el potencial de marcación se pasa, paso a paso,
170 a cada matriz en cascada siguiente en la que los diodos se hacen
conductores en forma semejante.

La marcación de extremo es un impulso de encendido que da
una corriente de carga a través del diodo conductor al condensador.
Si hay un paso completo desde la línea del abonado que pide hasta
175 un circuito de conexión asignado, la corriente de carga se susti-
tuye por una corriente de retención antes de que se cargue el con-
densador. Esta corriente de retención mantiene el diodo conductor-
Si la corriente de retención no aparece antes de que el condensa-
dor esté suficientemente cargado, el diodo se apaga por falta de
180 corriente y se hace no conductor. Después de que el diodo se ha
conmutado a su estado de no conducción, el potencial de la carga
almacenada en el condensador es un potencial de polarización inverso
que retiene el diodo momentaneamente sin conducción. Finalmente,
se descarga el condensador a través de la resistencia asociada
185 retirando así el potencial inverso de polarización del diodo. Asi,
los diodos pueden considerarse como multivibradores que se hacen con-
ductores y no conductores u oscilan - a una velocidad cíclica fijado
por la constante de tiempo RC (estándo designada la frecuencia por f_{pn}
en la figura 3).

372986



8•

190 El dibujo muestra que una primera sección de la red
(las matrices primaria y secundaria) están polarizadas con un po-
tencial de una polaridad ($-V_1$), y una segunda sección de la red
(las matrices terciaria y cuaternaria) está polarizado con un po-
tencial de polaridad opuesta ($+V_2$). Por lo tanto será conveniente
195 referirnos a estos voltajes como voltajes de -18 voltios y $+18$
voltios respectivamente. Estas dos secciones de red están
aisladas entre sí y por un diodo de tipo general D3 que está pola-
rizado normalmente inversamente por los potenciales de polarización
 $-V_1$ y $+V_2$. Así, en las condiciones normales de reposo, las dos
200 secciones de la red están aisladas electricamente entre si. Por
lo tanto las corrientes que circulan a través de cualquier diodo
de marcación de extremo están normalmente bloqueadas por el diodo de
uso general D3 mientras que no se ha completado ningún camino a
través de la red.

205 De acuerdo con el invento, no puede haber una dispersión
perjudicial de corrientes, ni dobles capturas de camino, y tratán-
dose de una búsqueda auto - buscadora puede hacerse una búsqueda
completa para cada llamada sin que se requieran unos controles
complicados. Con mayor detalle, puesto que los caminos de la pri-
210 mera sección no terminan si llegan a un diodo de uso general pola-
rizado inversamente, no hay una circulación de corriente prolongada.
Incluso si se supone que se hacen conductores demasiados diodos
durante la búsqueda, la corriente excesiva se convertiría en un
impulso momentáneo porque los caminos no terminan. Durante estos
215 muy breves periodos de tiempo de impulsos, los diodos PNP pueden
soportar unas corrientes extremadamente elevadas sin problemas para
ello. Así, los problemas mencionados en la literatura no causarán



372986

9.

ningún perjuicio.

El problema al que se dirige primariamente el invento
220 se resuelve también con el aislamiento dado por el diodo de uso
general D3. A medida que la matriz se hace más grande, la capi-
tancia total de todos los diodos conectados en paralelo tiende
a acumularse. Antes de que el tamaño de la red llegue a niveles
de capacidad acumulada que produzcan diafonía o cualquier otro
225 tipo de problemas, se aísla la sección de la red.

La naturaleza del invento quedará más clara con una
descripción de la forma en que se comporta la red cuando se com-
pleta un camino a través de ella. Para facilitar esta descripción,
será conveniente referirnos al establecimiento de un solo camino
230 a través de la red. Este camino se ha representado en la figura 1,
mediante una línea de trazo grueso y se ha representado con detalle
en la figura 2.

Debe señalarse que cada lado de un diodo en el camino
de conversación está designado por uno de los caracteres de re-
235 ferencia 11 a 16. Las curvas de la figura 3 muestran como varía
el voltaje en cada uno de los puntos 11- 16-. Las curvas A.-C
son los voltajes que aparecen en la sección aislada de la izquierda
de la red. Las curvas D-F son imágenes de las curvas A.-C, y re-
presentan los voltajes que aparecen en las partes correspondientes
240 de la sección aislada de la derecha de la red. Las partes de trazo
grueso de estas curvas indican que la corriente está circulando
mientras que está conduciendo un diodo adecuado. Las partes de
trazo fino de estas curvas indican potenciales sin circulación de
corriente mientras que el diodo apropiado está desconectado. En
245 la curva B, cerca del tiempo t_6 , hay notaciones "1" y "50" que in-



372986

10.

dican que un diodo primario (como el D1) es no conductor y el condensador asociados (como el C1) se descarga con un periodo que es aproximadamente cincuenta veces mayor que el periodo durante el que el diodo es conductor. Una notación similar en la curva C
250 indica que es mil a uno la relación de tiempo de descarga del condensador al tiempo de conducción del diodo para el diodo secundario D2 y su condensador asociado C2. Al trazar estas curvas, se ha procurado resaltar un principio, por lo tanto no tienen que considerarse como una representación rigurosamente exacta de las
255 variaciones de voltaje y corriente actuales. En realidad, hay muchos factores, algunos variables aleatoriamente, que no pueden ser dados con precisión con curvas como éstas. También los voltajes indicados específicamente han sido dados únicamente por conveniencias de descripción y pueden utilizarse otros voltajes adecuados.
260

En el punto 11 puede aplicarse un impulso de marcación de extremo, con un voltaje y corrientes resultantes como las representadas con la curva A. El voltaje crece desde tierra hasta un voltaje de encendido, representado aquí como de + 18 voltios. En el
265 tiempo t_1 , se enciende el diodo PNP y circula la corriente mientras que el voltaje del punto 11 cae hasta el valor del potencial de polarización de libre aplicado a través de una resistencia R1. Si no se ha completado el camino, el diodo D1 deja de conducir. El voltaje vuelve a aumentar hasta el voltaje de encendido de + 18 voltios.
270 Esta vez, sin embargo, no puede conducir el diodo D1 porque el condensador C1 está almacenando una carga que adquirió en respuesta a la circulación de corriente inmediata después del tiempo t_1 . La carga almacenada polariza el diodo D1 momentáneamente. Después



372986

11.

275 de un período de tiempo se pierde la carga del condensador C1
a través de la resistencia R1. Se quita la polarización inversa
y el diodo D1 vuelve a encenderse (tiempo t5). Por lo tanto la
combinación del diodo D1, la resistencia R1 y el condensador C1
pueden considerarse como un oscilador libre que tiene un período
fijo: t1-t5; t5-t8; etc.

280 Se aplica un impulso de marcación de polaridad opuesta
desde el enlace al punto 16, con los resultados indicados por
la curva F. Por las razones indicadas en relación con la curva
A, la combinación del diodo PNP D5, de la resistencia R4 y del
condensador C4 pueden considerarse también como un oscilador que
285 tiene un período de tiempo fijado: t3-t6; t6-t8, y la f_{qn} natu-
ral.

Por una inspección y comparación de curvas A y F, de-
be quedar claro que los dos circuitos que comprenden los diodos
PNPN D1, D5 están oscilando a frecuencias ligeramente diferen-
290 tes -- f_{pn} y f_{qn} respectivamente. También, los impulsos de en-
cendido que aparecen en los puntos 11 y 16 crecen cíclicamente
desde tierra hasta los potenciales de encendido +18 V ó -18V
en posiciones de tiempo ligeramente diferentes. El impulso de
encendido de la curva F se ha trazado arbitrariamente para mos-
295 trar que empieza en el tiempo t1 aproximadamente cuando el im-
pulso de encendido de la curva A ha llegado ya hasta el voltaje
de encendido. Estas diferencias están trazadas en las curvas
simplemente para representar las variables que ocurren al azar,
que pueden aparecer en los circuitos. Las curvas A y F pueden
300 ser simétricas una de otra; o pueden variar algo en alguna otra
forma no descrita.



372986

12.

También, hay muchos otros diodos PNP en paralelo con los diodos D1 y D5. Por ejemplo la figura 1 muestra un diodo D6 en paralelo con el diodo D1 y un diodo D8 en paralelo con el diodo D5. Debe comprenderse que podría trazarse otra familia completamente separada de curvas (semejante a la figura 3) para cada uno de estos diodos conectados en paralelo y también representarían variables aleatorias.

Cada vez que el diodo PNP se hace conductor (las partes de trazo fuerte de la curva A), se aplica un voltaje de encendido al diodo PNP D2. Entonces se enciende el diodo D2 si está libre. Así, la curva B muestra que se ha encendido el diodo D2, y luego se desconecta en el tiempo t_2 y t_6 . Igualmente se conecta el diodo D4 cada vez que se enciende el diodo D5. Así, la curva E muestra que el diodo D4 está encendido, y entonces se desconecta en los tiempos t_4 , t_7 . Las líneas de trazo ligero entre $t_2 - t_5$ y $t_6 - t_8$ (curva B) representan la descarga del condensador C1 a través de la resistencia R1; una representación semejante para el condensador C4 aparece en la curva E. En el tiempo t_8 todos los diodos conducen, se ha completado el camino y la línea de trazo fuerte indica una corriente permanente de retención en el tiempo t_9 .

Observando específicamente el tiempo t_2 , se ve que los diodos PNP D1, D2 se encienden mientras que el diodo PNP D4 está desconectado. Así, la corriente no puede circular sobre un camino completo los diodos D1 y D2 se empobrecen y dejan de conducir. Mientras el diodo D2 es conductor, el punto 13 permanece al voltaje de marcación +V.

372986



13.

El punto 14 está al mismo voltaje +V aplicado a través de la resistencia R^3 . Así, el diodo de uso general D^3 no conduce y no es demasiado probable que se quite la polarización inversa, pero ese punto no es importante. Como se ha representado en la curva C en el tiempo t_2 , el condensador C^2 almacena una carga de alrededor de +18V después de que se ha cortado el diodo D^2 . Esta carga se perdería normalmente muy lentamente a través de la resistencia R^2 como se ha representado con la línea de punto y trazo (nuevamente puede suponerse que la descarga es mil veces más larga que el tiempo de carga).

En el tiempo t_3 , el diodo PNP D^4 se enciende en respuesta a los -18 Voltios y la marcación del punto 16. El condensador C^3 se carga, como se ha representado mediante la curva D. Cuando el punto 14 llega al voltaje -V, el punto 13 está al voltaje +V como resultado de la carga almacenada en el condensador C^2 . De aquí, el diodo de uso general D^3 conduce y el condensador C^2 se descarga según se ha representado con la curva C en el tiempo t_3 .

El voltaje del punto 13 cambia de +18V a -18V. Por lo tanto es probable que el diodo PNP D^2 conduzca. Puesto que el punto 11 permanece al voltaje +V al final del impulso de marcación, tal vez los diodos D^1 se hagan también conductores para completar el camino. Sin embargo, para la descripción se supone aquí que no ocurren en estos momentos esos encendidos inversos.

La resistencia R^1 es muy grande de forma que el condensador C^3 se descarga muy lentamente como está indicado por la línea de puntos asociada a la curva D (nuevamente la relación



372986

14.

de carga a descarga puede ser de 1 a 1000).

360 En el tiempo t_5 , la carga del condensador C^1 se ha perdido para establecer un voltaje de polarización adecuado para encender de nuevo el diodo PNP D^1 , como se ha indicado con la curva A. Este, a su vez, hace conductor al diodo D^2 como se ha indicado en la curva B y recarga el condensador C^2 , según se ha indicado con la curva C. El condensador C^3 se descarga a través de un diodo de uso general D^3 , como se ha indicado en la curva D. El voltaje del punto 14 cambia de -18 voltios a + 18 Voltios y
365 probablemente encendería el diodo PNP D^4 si la curva E tuviera relación voltaje-tiempo que causara una diferencia de voltaje suficiente en el diodo D^4 . De nuevo se supone aquí que esto no ocurre.

370 Hasta aquí, la descripción ha indicado la forma en que la carga de los condensadores C^2 , C^3 sigue al encendido de los diodos PNP D^2 , D^4 asociados. La descarga de los condensadores C^2 , C^3 sigue al encendido de los diodos D^4 , D^2 respectivamente-- conectados en los lados opuestos del diodo de aislamiento de uso general D^3 . Cada vez que los condensadores C^2 , C^3 se cargan o
375 descargan, hay una oportunidad para que se encienda un camino a través de la red. Así, ha habido cuatro oportunidades, para que se establezca un camino.

380 Para fines de descripción, las curvas se han trazado en el tiempo t_8 , de forma que las frecuencias naturales de oscilación coincidan y ambos diodos PNP D^1 y D^5 se enciendan simultáneamente, como se ha indicado con las curvas A y F. Esto quiere decir que los dos diodos D^2 , D^4 conducen simultáneamente, como se ha indicado con las curvas B, E. El camino está completado y



372986

15.

385 el diodo de aislamiento de uso general D^3 está polarizado directamente. La corriente circula de +V del punto 11 al voltaje -V del punto 16. La circulación de corriente pasa por los puntos de cruce PNP, D^1 , D^2 , D^4 , D^5 en su condición de conducción.

390 Es importante señalar que podría no haber una corriente sostenida hasta que se complete un camino y se deje en conducción. Así, a pesar del número de diodos que pudieran hacerse conductores en un momento cualquiera dado, no puede haber una dispersión de corriente perjudicial.

395 La descripción precedente comprende varias suposiciones que son situaciones "idealizadas" que ocurren primariamente porque es conveniente describirlas. Sin embargo es extremadamente improbable que los diodos de marcación de dos extremos se hagan conductores simultáneamente en tal momento conveniente. También es muy probable que los diodos conectados en paralelo como los D^1 , D^6 , y D^5 , D^8 (figura 2) se interfieran mutuamente. Por 400 lo tanto la descripción siguiente explica cuatro casos o situaciones que pueden presentarse durante el encendido. Estos cuatro casos muestran que un camino se completa sin tener en cuenta si los diodos de dos extremos marcados se hacen conductores simultáneamente o no.

405 Para esta descripción, nos referiremos a la figura 4. La notación de escala de tiempos de dos dígitos (t_{10} - t_{13}) se usa en la figura 4 simplemente para evitar confusión con la notación de escala de tiempo de un dígito utilizada en la figura 9 (t_1 - t_9). No se pretende que haya relación entre las dos escalas de tiempo. 410 El tiempo t_{10} no implica necesariamente que sea el tiempo t_1 , ni

372986



16.

un tiempo posterior al t_9 . La columna de la izquierda de la figura 4 contiene las notaciones 11-16 que se refieren a los puntos de potencial 11-16 de las otras figuras.

415 Volviendo a la figura 3, entre los tiempos t_1 , t_2 , se ven líneas de trazo fuerte que indican una circulación de corriente mientras los diodos de punto de cruce asociados están en estado de conducción. En la figura 4, en el tiempo t_{10} , las marcas "X" tienen el mismo significado. Volviendo a la figura 3, entre los tiempos t_3 - t_4 y en la figura 4 en el tiempo t_{11} , se ven mar-
420 cas "X" que tienen una relación semejante para indicar la corriente que circula a través de los diodos de punto de cruce asociados que son conductores. Así, la relación entre las figuras 3 y 4 debe ser obvia.

Se han previsto medios para hacer repetidamente inten-
425 tos de búsqueda auto-buscadora alternativamente desde lados opuestos de la red, haciéndose inicialmente los intentos a las frecuencias naturales f_{pn} y f_{qn} y para hacer que se encuentren las escalas de tiempo de estos intentos repetidos de búsqueda para ponerlos juntos en un instante de encendido. La forma de hacer
430 los intentos de búsqueda repetidos se ve en la figura 4 en la que se han representado 4 casos a título de ejemplo como encendido de diodos en los tiempos t_{10} - t_{13} . La primera búsqueda en el tiempo t_{10} es en la dirección que va del punto 11 al punto 16. La segunda búsqueda, en el tiempo t_{11} , es en la dirección
435 que va del punto 16 al punto 11. La tercera búsqueda, en el tiempo t_{12} , se extiende del punto 11 al punto 16. La cuarta búsqueda, en el tiempo t_{13} , se extiende del punto 16 al punto 11. Véase que las búsquedas de los tiempos t_{10} - t_{12} responden a los



372986

17.

440 impulsos de encendido de marcación de extremo (indicados por los trazos verticales huecos en las partes superior e inferior de la figura que indica los impulsos de encendido). Pero, la búsqueda del tiempo t_{13} es auto-iniciada (no hay trazo hueco vertical que indique un impulso de encendido). Esta búsqueda se hace en respuesta a la carga almacenada en los condensadores. La escala de tiempo ha pasado de la frecuencia natural de oscilación establecida por los impulsos de marcación de extremo (curvas A, F de la figura 3), a una oscilación auto-sostenida del camino en sí a medida que avanza y retrocede en la red.

450 Para el encendido es necesaria una interacción entre las dos mitades de la red que están separadas por el diodo de uso general D3. Sin embargo, esta interacción, per se, no es suficiente para provocar el encendido. También es necesario para el diodo sometido a un voltaje de encendido que tenga unas características que hagan que este diodo específico se haga conductor en las condiciones establecidas. La interacción es una función de la red, y el diodo es una función del punto de cruce. Para conseguir una conmutación deben coincidir estas dos funciones.

460 Con mayor detalle, al disiparse la carga del condensador C1, el diodo D1 continua teniendo un voltaje positivo de encendido de +18 voltios en un lado (en el punto 11) y una carga positiva cualquiera (como +10V) en el otro lado (en el punto 12) teniendo así una diferencia neta de 8 voltios entre el diodo. Obviamente, el diodo D1 no puede encenderse si su potencial inferior de encendido es de digamos 12 voltios. Sin embargo, si se



372986

18.

aplica un voltaje negativo con una marcación de extremo en el otro lado de la red, aparece una gran diferencia de voltaje en el diodo D². Así, mirando del punto 16 al punto 12, al voltaje de encendido se añade a la carga positiva del condensador C¹.

470 Si el punto 13 se desplaza a digamos -15 voltios, y la carga en el condensador C¹ hace que el punto 12 permanezca a los mismos + 10 voltios (como se ha supuesto antes), la diferencia neta en el diodo D² es de 25 voltios. Esto lleva a la conclusión

475 de que cuando los dos lados de la red están interactuando, después de una búsqueda en una dirección y mientras los condensadores tienen almacenada una carga resultante, los diodos están polarizados inversamente con relación al impulso de encendido que acaba de hacerlos conductores y luego ponerlos al corte. En este momento, los diodos están polarizados directamente con

480 relación al impulso de encendido de polaridad opuesta del lado opuesto de la red.

Por conveniencia de expresión, las cargas que quedan en los condensadores después de un intento de búsqueda llevarán en adelante la referencia "voltajes auto impuestos de fijación de punto nodal". El término auto-impuesto sirve para distinguirlo de los sistemas más complicados de las técnicas anteriores en las que un dispositivo tipo ordenador de control común tiene que supervisar las condiciones de ocupado y de libre, tomar una decisión de encaminamiento para seleccionar el mejor

485 camino y aplicar luego un potencial de fijación en cada punto nodal adecuado. En el sistema objeto de este invento y en el sistema de técnica anterior, el potencial de fijación se usa

490 de forma que el camino se fuerza a los canales seleccionados



372986

19.

por los potenciales de fijación.

495

El Caso 1 es la situación representada en el tiempo t_{10} , que ocurre cuando no hay interacción entre las dos partes de la red. Un potencial positivo de encendido que se desplaza de 0 a +18 voltios, se aplica en el punto 11. Un camino encuentra su trayectoria a través de la primera parte de la red, pero no se completa y no hay corriente de retención. Los diodos PNP encendidos se apagan dejando un potencial positivo en los condensadores pertinentes. Por ejemplo, el "X" de 13 (figura 4) indica que los impulsos de encendido han dejado una carga positiva en el condensador C2 (figura 2) después de que el diodo PNP D1 ha dejado de conducir.

500

505

El Caso 2 ocurre cuando hay una interacción entre las mitades de la red y una búsqueda de camino retrocede a través de la red después de que se ha hecho una búsqueda infructuosa a través de la red en la dirección opuesta. La diferencia entre los casos 1 y 2 consiste en que ahora los potenciales de fijación auto-impuestos aparecen en algunos puntos de nodo.

510

515

Un diodo de marcación de extremo se dispara en el otro lado de la red (esto es el lado opuesto al lado en que el diodo se disparaba durante la búsqueda inmediata anterior). Una situación como esta es la que ocurre en el tiempo t_3 de la figura 3 y en el tiempo t_{11} de la figura 4. Se hace la suposición de que la búsqueda se extiende a través de una parte de la red y luego falla por cualquiera de muchas razones a pesar de los potenciales de marcación auto-impuestos que marcan el camino al principio de la búsqueda.

520



372986 20.

El Caso 3 ocurre cuando los potenciales acumulativos autoimpuestos de fijación de nodo han llegado a un estado muy elevado con relación al potencial de marcación de extremo de forma que el camino tendría que completarse necesariamente excepto por algo que cause interferencia en el camino para inhibir su terminación. Por ejemplo, es posible que el diodo D⁵ (figura 2) no pueda encenderse porque un diodo paralelo D⁸ conectado al punto de nodo común 16 para llevar el potencial de encendido de ese punto de nodo a un potencial de polarización inversa de inhibición.

En el tiempo t₁₂, el impulso de encendido aplicado al punto 11 enciende todos los diodos PNP excepto el último (diodo D⁵). En el caso 2, tiempo t₁₁, el fallo de llegar al punto 12 puede haber sido causado o no por interferencia entre diodos conectados en paralelo en dos caminos autobuscadores. Sin embargo es casi siempre cierto que el fallo en llegar al punto 16 es causado por una interferencia en el tiempo t₁₂. El diodo D⁸ debe hacerse conductor en ese momento.

El Caso 4, tiempo t₁₃, se presenta cuando el diodo interferente se desconecta mientras los potenciales de fijación de nodo auto-impuestos están a un nivel de voltaje sustancialmente elevado. Cuando el diodo D⁸ deja de conducir, la carga del condensador C⁴ impone una polarización directa en el ánodo del diodo D⁵ y esa polarización es tan fuerte que el voltaje negativo de marcación de extremo enciende el diodo. El voltaje negativo de marcación de extremo vuelve al punto 16. Como el voltaje crece el diodo D⁵ se enciende. Puesto que todos los otros puntos de nodo de un camino dado están señalados a un potencial

372986



21.

550 muy próximo al potencial de encendido, todos los otros diodos perti-
nentes se encienden. Se supone que el camino está completado en el
tiempo t_{13} ; por lo tanto aparece una marca "X" en cada punto perti-
nente. Las marcas "X" de cualquier extremo de la columna vertical
 t_{13} están rodeados por un círculo para indicar que el diodo mar-
cado en un extremo correspondiente se enciende en respuesta a la
555 marcación autoimpuesta de punto de nodo para distinguirlo del im-
pulso de encendido de marcación de extremo que está indicado por
un trazo vertical hueco.

Si se ha supuesto que el diodo D_6 está en conducción en
ese tiempo, pero se pone al corte casi inmediatamente, el diodo
560 D_1 no se encendería para completar el camino en el tiempo t_{13} .
Se encendería un instante más tarde cuando se apagase el diodo
 D_6 . Los diodos automarcados se harían conductores de nuevo un
instante más tarde. De esta forma, los diodos marcados por un
extremo ya no oscilan a su frecuencia natural que indicaría que
565 el encendido siguiente después del tiempo t_{12} ocurriría en el
tiempo t_{14} . Esa es la frecuencia natural de oscilación estable-
cida por las propias características inherentes de los diodos
y por la constante de tiempo de la red RC asociada. Así, el ca-
mino en sí se pone en oscilación encendiéndose desde un extremo
570 de la red al otro, y a continuación en sentido inverso de nuevo.
Al suceder esto coinciden las escalas de tiempo y no es ya nece-
sario tener los diodos marcados por un extremo encendidos como
resultado de las oscilaciones inherentes y en su propio orden de
encendido.

575 Brevemente, en resumen, el esquema de encendido empieza
a las frecuencias naturales f_{pn} y f_{qn} de los diodos marcados en un

372986



extremo en las matrices primaria y cuaternaria, respectivamente. Luego el esquema de encendido cambia de estas frecuencias naturales a una nueva frecuencia que es la frecuencia intra-red a la que el camino oscila en avance y retroceso entre los puntos de mar-
480 cación de extremo. Esta nueva frecuencia tiende a aproximarse a la frecuencia más rápida en la parte pertinente de la red. Esto es, cada diodo se hace conductor y se pone al corte a una velocidad establecida por las características internas de los
485 diodos y su red RC asociada. La más rápida de estas velocidades tiende a controlar la última frecuencia intra-red, que es aproximada asintóticamente.

Aunque los principios del invento se han descrito en lo que antecede en conexión con aparatos específicos y sus apli-
490 caciones, se sobrentiende que esta descripción se ha hecho únicamente a título de ejemplo y no como una limitación del alcance del invento.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Estados Unidos el 29 de Octubre de 1968, señalada con el
495 número 771.453 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 para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

- 500 1.- Una red electrónica de conmutación autobuscadora que comprende una pluralidad de puntos de cruce auto selectores controlados en corriente divididos en por lo menos dos secciones aisladas electricamente mediante diodos de uso general, medios para apli-



372986 23.

505 car voltajes de marcación de extremo de polaridades opuestas a los
puntos de cruce en lados opuestos de la red, y medios que respon-
den a dichas marcaciones de extremo para hacer que los puntos de
cruce en cada extremo de un camino seleccionado se hagan conduc-
tores y se pongan al corte a una frecuencia natural hasta que un
camino completo encuentre su propio camino a través de dicha red,
510 estando situados dichos diodos de uso general en puntos de dicha
red que impiden una circulación de corriente por los caminos com-
pletados parcialmente.

2.- Una red como la del punto 1 en la que hay dos de
dichas secciones aisladas, medios que comprenden una polaridad
515 de voltaje para polarizar los puntos de cruce en una de las seccio-
nes aisladas y medios que comprenden una polaridad de voltaje
opuesto para polarizar los puntos de cruce en la otra de dichas
secciones aisladas, teniendo el voltaje de marcación de extremo
aplicado a dicha sección una dicha polaridad opuesta, y el voltaje
520 de marcación de extremo aplicado a dicha otra sección dicha primera
polaridad.

3.- Una red como la del punto 2 en la que dichos puntos
de cruce están dispuestos en múltiples horizontales y verticales
y dichos potenciales de polarización están aplicados a dichos múl-
525 tiples verticales a través de redes RC, estando seleccionada la re-
lación de tiempo de descarga de un condensador en dichas redes
RC con relación al tiempo de conducción de los diodos asociados
de punto de cruce de forma que mantengan los potenciales de mar-
cación de punto de nodo auto-impuestos durante un intervalo mientras
530 se está completando un camino de conmutación.

4.- Una red como la del punto 3 en la que dichos puntos

372986



24.

535 de cruce están dispuestos en cuatro matrices en cascada, siendo la relación de tiempo de conducción de punto de cruce al tiempo de descarga del condensador del orden de 1 a cincuenta en las dos matrices de los extremos de la cascada y del orden de 1 a 1.000 en las dos matrices del centro de la cascada.

5.- Una red como la del punto 4 en la que dicho diodo de uso general está conectado entre las dos matrices en el centro de la cascada.

540 6 - Una red electrónica de conmutación que comprende una pluralidad de matrices conectadas en cascada que forman una red auto - buscadora controlada en corriente, medios de conmutación en cada matriz que forman una pluralidad de puntos de cruce interconectados en puntos de nodo comunes, medios interpuestos entre
545 las dos matrices que se encuentran en el centro de dicha red, para limitar la corriente que circula por los caminos completados parcialmente, medios para aplicar potenciales de marcación de extremo a las dos matrices en los extremos de los caminos seleccionados a través de dicha red, medios que responden a dichos potenciales
550 de marcación de extremo para hacer intentos sucesivos para completar caminos a través de dicha red, y medios para aplicar voltajes de marcación auto - impuestos en puntos de nodo seleccionados durante cada uno de dichos intentos sucesivos para preparar un número de diodos para que se enciendan en un camino a través de la red
555 durante el intento sucesivo siguiente.

7 - Una red como la del punto 6 y medios asociados con los extremos de dichos caminos seleccionados y que tienen frecuencias aleatorias naturales diferentes para hacer cíclicamente que



372986

25.

560 los potenciales de marcación de extremo inicien dichos intentos sucesivos.

8.- Una red como la del punto 7 y medios que responden a dichos intentos sucesivos para detener la escala de tiempo de dichos intentos cíclicos para encender un camino a través de dicha red.

565 9.- Una red como la de los puntos anteriores que funciona en respuesta a una marcación de extremo aplicada en los extremos opuestos de caminos seleccionados, comprendiendo dicha red una pluralidad de puntos de cruce controlados en corriente o dispositivos similares interconectados en puntos de nodo y divididos en una pluralidad de secciones de conmutación en cascada, haciendose conductores y poniendose al corte los puntos de cruce de dicha red para completar dicho camino según los principios autobuscadores controlados en corriente, comprendiendo la combinación medios que comprenden diodos de uso general para aislar
575 electricamente por lo menos dos de dichas secciones para limitar el tamaño de la red y por lo tanto establecer unos límites inherentes a la dispersión perjudicial de corrientes y a la diafonía, y medios para aplicar voltajes de marcación auto - impuestos a los puntos de nodo en respuesta al encendido cíclico de los puntos de
580 cruce marcados en un extremo a las frecuencias naturales de oscilación, acelerandose inherentemente dichas frecuencias a medida que la selección de camino se apróxima a su terminación.

10.- Una red como la del punto 9 y medios por los que dicha frecuencia de oscilación está fijada inicialmente por dicho
585 encendido de los diodos que están marcados por un extremo en cualquier extremo de los caminos y medios por los que dichas marcaciones



372986

26.

590 auto-impuestas de punto de nodo aceleran la frecuencia de oscilación a medida que avanza el proceso de selección de camino, con lo que la oscilación llega a todo el camino avanzando y retrocediendo entre los puntos marcados por un extremo.

11.- Una red como la del punto 10 y medios para completar el proceso de selección de camino en respuesta a la corriente que circula por un camino completado.

12.- Una red electrónica de conmutación.

595 Tal y como se describe en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

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

Madrid, 29 OCT. 1969



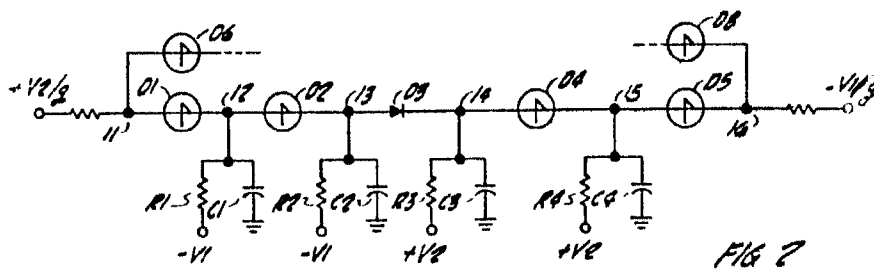
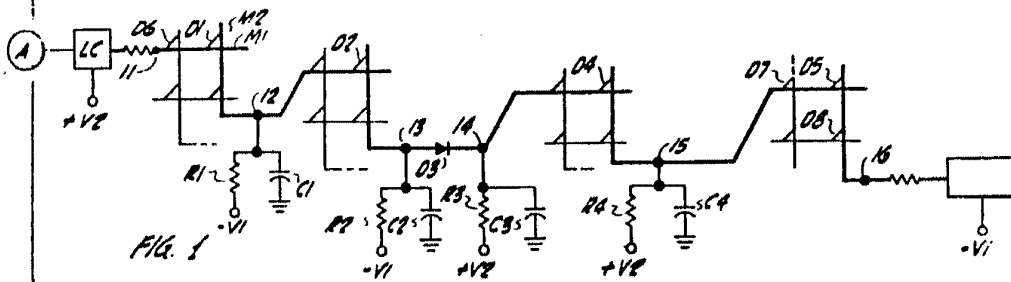

M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

3/1

STANDARD ELECTRICA, S. A.



372986



29 OCT. 1969

M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE SECRETARIO GENERAL



372006

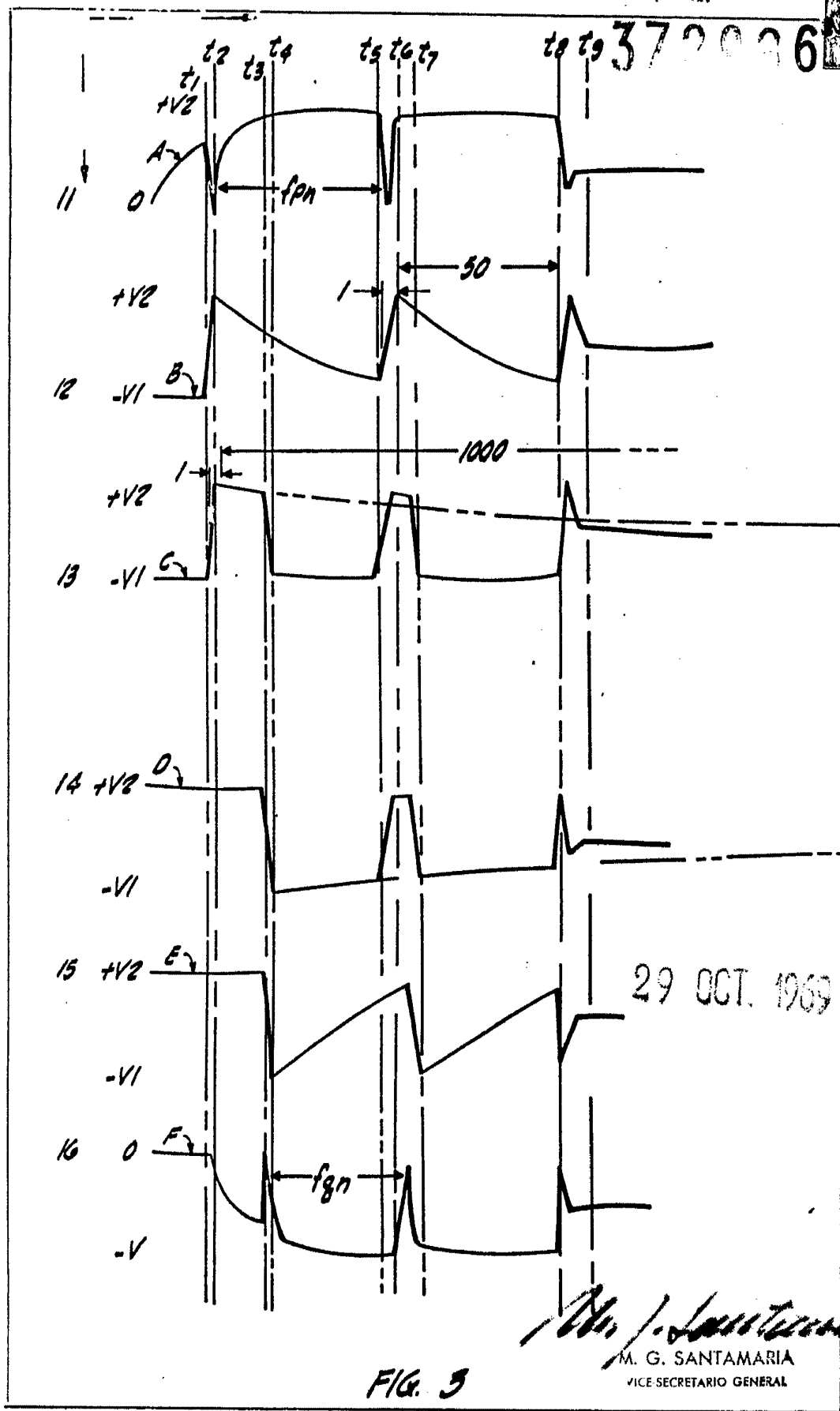
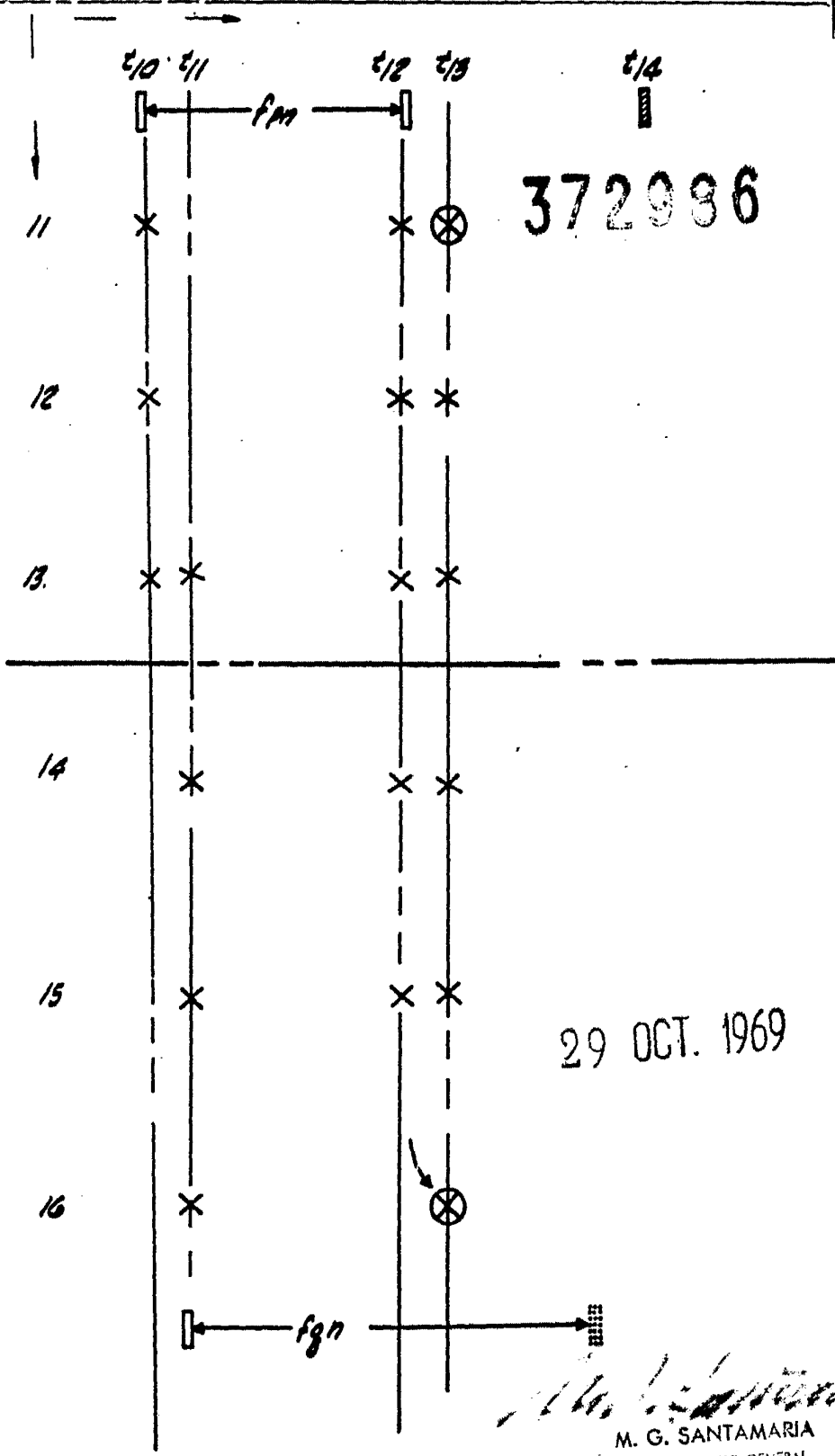


FIG. 3

M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE SECRETARIO GENERAL



372986

29 OCT. 1969

M. G. Santamaria

M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

FIG. 4