

332600



P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INC. - de nacionalidad norteamericana -
domiciliada en 195, Broadway, NEW YORK, N.Y. (EE.UU.),

por :

"Red de conmutación para comunicaciones"

====:oOo:====

Memoria descriptiva

Este invento se refiere a una red de conmutación para comunicaciones que comprende un sistema de dispositivos de cruce para conectar filas y columnas de conductores de comunicación gobernados por conductores de señal asociados a las filas y columnas.



En una instalación telefónica típica, como una centralilla particular ó una estación central, una parte principal del sistema es la red de conmutación ó conmutativa. Las redes conmutativas corrientes emplean elementos electromecánicos tales como conmutadores de barras, relevadores y dispositivos de láminas. Por otra parte, se ha comprobado que una red conmutativa compuesta enteramente de dispositivos en estado sólido ofrece numerosas ventajas, entre ellas su tamaño relativamente pequeño. Uno de los problemas de las redes conocidas totalmente sólidas, sin embargo, es que se necesitan circuitos bastante complejos para establecer una línea a través de ellas. Además, una vez establecida la línea, hay que disponer una corriente (ó tensión) sostenida para mantener los semiconductores de la línea en un estado que permita el paso de la corriente de señal a través de ellos. Se ha demostrado que la corriente sostenida para mantener una línea y la corriente de señal que transmite esta línea se interfieren a menudo mutuamente. Una red conmutativa con marcación terminal es aquella en que puede establecerse una línea a través de ella aplicando potenciales de marcación a los dos extremos. El problema de interferencia de las corrientes de retención y de señal ha resultado ser muy molesto en redes conmutativas enteramente sólidas con capacidad de marcación terminal.

En consecuencia, el problema planteado por la técnica conocida es la necesidad de una red de cruces electrónicos con aislamiento eléctrico entre las líneas de conversación y de control.

De conformidad con el presente invento, la solución consiste en una red conmutativa de comunicaciones que comprende un sistema de dispositivos de cruce, cada uno compuesto de un ruptor y de un emisor de luz conectados en serie entre un conductor de señal de fila y otro de señal de columna y elementos bidireccionales fotosensibles de circuito capaces de interconectar los pares asociados



de conductores de comunicación de fila y de columna.

El invento hace posible una red conmutativa totalmente sólida que ofrece numerosas ventajas, haciendo posible la marcación terminal con lo que se puede activar un cruce sin hacer llegar una señal de control directamente al mismo. La red conmutativa puede ser muy pequeña, especialmente si se emplea la técnica de fabricación por lotes. Una de las principales ventajas de la red es que las líneas de control y de conversación a través de cualquier cruce están aisladas eléctricamente en absoluto entre ellas. Las corrientes de señal no producen efecto en la de control, porque no hay ningún acoplamiento eléctrico entre las líneas de la punta (tip) y de llamada y la de manguito (sleeve); el único acoplamiento es el óptico, desde la parte de manguito del cruce a las de punta y de llamada.

Mientras la corriente de control a través de los conductores de manguito sea suficiente para mantener plenamente conductivos (eficazmente en corto circuito) los fototransistores, las variaciones, incluso en la corriente de control, no producen ningún efecto en las corrientes de señal.

En el dibujo representan :

La figura 1, un dispositivo típico del comercio con acoplamiento fotónico;

La figura 2, un dispositivo de cruce de acuerdo con los principios del invento, y que puede construirse con dos de los dispositivos de la figura 1;

La figura 3, el dispositivo de cruce empleado en el ejemplo ilustrativo del invento;

La figura 4, el dispositivo de cruce de la figura 3 conectado en una red conmutativa de acuerdo con los principios del invento; y

La figura 5, el modo de incorporar una red conmutativa con

68 OCT



muchos cruces, del tipo indicado en la figura 4, a una instalación telefónica, tal como una centralilla particular.

5 Un ejemplo ilustrativo del invento utiliza un aparato de acoplamiento fotónico que ha recibido varios nombres, entre ellos el de amplificador optoelectrónico. Son diversos los aparatos de esta clase disponibles en el comercio, pero todos se basan en el mismo principio. El más sencillo comprende un diodo fotoemisor, hecho usualmente de arseniuro de galio. Al circular corriente por el diodo, éste emite fotones, y la intensidad de la luz emitida es proporcional a la corriente del diodo. Los fotones se acoplan ópticamente a un fototransistor, por el que pasa corriente en proporción a la intensidad del chorro de fotones incidentes. La principal ventaja del aparato consiste en que existe un aislamiento eléctrico total entre la corriente de control a través del diodo y la corriente de señal a través del fototransistor. El aparato más sencillo tiene un solo diodo y un solo fototransistor, pero algunos otros del comercio comprenden dos transistores regulados por los fotones que emite el mismo diodo. También es posible fabricar aparatos que emiten fotones a más de dos transistores.

15 El dispositivo empleado en cada cruce, en el ejemplo ilustrativo del invento, comprende un diodo emisor de fotones y dos circuitos de transmisión, cada uno con un elemento fototransistor. En serie con el diodo hay un dispositivo interruptor PNP. Las características de este dispositivo le permiten cortar y conducir corriente en la dirección de avance cuando se aplica a través de él un potencial de ruptura; una vez producido el corte, sigue conduciendo a una tensión de sostenimiento mucho menor que la de ruptura. Cada unidad de cruce en el ejemplo ilustrado del invento es de seis terminales. Entre dos de ellos se conectan en serie el diodo emisor de luz y el interruptor PNP; los otros dos pares de terminales es-

20

25

30



tán interconectados cada uno por un elemento fototransistor que de-
ja pasar corriente de señal al ser excitado por los fotones emiti-
dos por el diodo.

5 La red conmutativa es una matriz de conductores verticales
y horizontales. Estos conductores se disponen en grupos de tres,
y en cada cruce, los verticales de punta, de llamada y de manguito,
se entrecruzan con los horizontales respectivos. Los seis termina-
les de cada dispositivo de cruce están conectados a seis conducto-
res que se entrecruzan. El circuito del interruptor PNPN y del dio-
10 do fotoemisor se halla conectado entre los dos conductores de man-
guito que se cruzan; uno de los circuitos de fototransistor está co-
nectado entre los dos conductores de clavija punta que se cruza, y
el otro, entre los dos conductores de llamada que se cruzan.

15 Una línea particular se establece aplicando potenciales de
trabajo a un conductor horizontal y otro vertical de manguito de-
terminados. La diferencia de potencial entre los dos potenciales
de marcación es suficiente para que el elemento PNPN situado en la
intersección de ambos conductores corte y conduzca corriente en
sentido de avance. El único elemento PNPN que se interrumpe es el
20 situado en la intersección de los conductores de manguito vertical
y horizontal elegidos. Los potenciales de marcación terminal dis-
minuyen entonces en magnitud, pues la tensión requerida para mante-
ner conductivo el elemento PNPN es menor que la de ruptura. Por
tanto, para elegir un cruce, no es necesario tener acceso directo
25 al mismo. Mientras tenga que mantenerse establecida la línea, pa-
sa corriente por el elemento PNPN y el diodo que conectan los con-
ductores de manguito en el cruce elegido. Los fotones emitidos
por el diodo inciden en los dos circuitos de fototransistor que
unen respectivamente los conductores verticales y horizontales de
30 punta y de llamada, a fin de que puedan conducir corrientes de se-

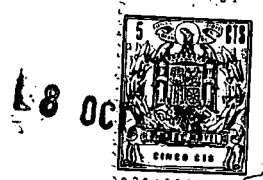


ñal. En consecuencia, mientras circule corriente de control, los dos conductores de llamada en el cruce están eléctricamente conectados entre sí, igual que los dos conductores de punta.

5 En el dispositivo de acoplamiento fotónico de la figura 1, cuando no circula corriente de control entre los terminales -10- y -16-, no puede pasar corriente de señal entre los terminales -12- y -14-, porque los fototransistores -20- y -22- no conducen. Sin embargo, cuando pasa una corriente de control a través del diodo -18- de arseniuro de galio, éste emite fotones que inciden en la región
10 de la base de ambos fototransistores. La combinación de éstos presenta en efecto un corto circuito a los terminales -12- y -14-, y entonces pueden circular corrientes de señal en una y otra dirección entre esos dos terminales. (El mismo efecto se logra disponiendo los transistores en paralelo, y no en serie).

15 El aparato de la figura 2, se compone de dos dispositivos como el de la figura 1. Las dos líneas de control, ó sea los dos diodos de arseniuro de galio, están conectados en serie, y cada uno de ellos emite fotones que inciden en dos fototransistores respectivos. Así, cuando circula una corriente de control a través de los diodos,
20 se establecen dos líneas de señal. El interruptor PNP -24- está conectado en serie con los diodos, y no conduce hasta que la diferencia de potencial a través de la línea de control sobrepasa a la tensión de ruptura del interruptor; en ese momento, el interruptor conduce, y ofrece efectivamente un corto circuito a la corriente de
25 control.

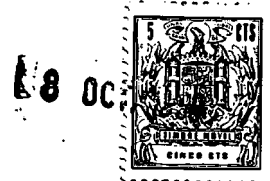
El aparato de la figura 3 es similar al de la figura 2, pero sólo tiene un diodo -38- de arseniuro de galio. Los fotones emitidos por este diodo inciden en las regiones de la base de los cuatro fototransistores. Cuando la diferencia de potencial entre los terminales -28- y -34- es suficiente para cortar el interruptor PNP
30



-24-, pasa una corriente de control por el diodo -38-. La luz emitida por el diodo polariza hacia delante a los cuatro fototransistores, y quedan efectivamente en corto circuito los terminales -26- y -32-, -30- y -36-. Si el interruptor PNPN está fabricado de arseniuro de galio, pueden combinarse los elementos -24- y -38-. El elemento combinado serviría para emitir luz y para cortar. Sin embargo, se han representado los elementos separados para que se comprendan más claramente sus dos funciones.

La figura 4 muestra cómo puede utilizarse el dispositivo de la figura 3 a modo de cruce en una red conmutativa. Los conductores horizontales T, S y R de punta, de manguito y de llamada se entrecruzan con los conductores verticales T', S' y R' respectivos. El aparato de cruce de seis terminales está conectado a los seis conductores según se indica. Si se aplican potenciales a los conductores S y S' de manera que el del conductor S sobrepase al del conductor S' al menos en la tensión de ruptura del interruptor PNPN -24-, circula corriente desde el conductor S al conductor S', a través del interruptor PNPN y del diodo de arseniuro de arsénico -38-. La diferencia de tensión entre los conductores S y S' se puede disminuir luego, pues la tensión requerida para mantener conductivo el interruptor PNPN es menor que la de ruptura. La luz emitida por el diodo polariza hacia delante los cuatro transistores, y los conductores T y T' quedan efectivamente en corto circuito, lo mismo que los conductores R y R'. Las señales de corriente en los conductores de punta y de llamada no influyen para nada en la corriente de control de manguito, pues no hay acoplamiento desde los fototransistores al diodo. Mientras pase la corriente de control por los conductores de manguito, permanece establecida la línea de conversación.

La figura 5 es un esquema en bloques de una centralilla particular cuya red conmutativa -60- comprende 400 cruces -15- del tipo



indicado en la figura 4. Cada uno de los veinte grupos horizontales de tres conductores acopla los circuitos de línea LC1 a LC20 a la red conmutativa, y cada uno de los veinte grupos verticales de tres conductores acoplan diversos circuitos de enlace a dicha red.

5 Algunos de los circuitos de enlace del sistema, de los cuales sólo se ve el -56-, se prolongan hasta una estación central, para conectar a ella a un abonado de centralilla. Otros circuitos de enlace, de los cuales sólo se expone el -58- interior a la centralilla, se emplean para conectar entre sí a dos abonados de centralilla. Cada uno de esos circuitos de enlace tiene conectados dos grupos de

10 conductores verticales, y los de punta y de llamada de cada grupo se hallan interconectados respectivamente en el circuito de enlace (por medio de elementos no dibujados, pero bien conocidos en el ramo), a fin de establecer una línea de conversación entre las dos

15 centralillas particulares.

Los circuitos de línea y los de enlace comprenden diversos equipos, no dibujados, pero bien conocidos en la especialidad, para desempeñar las funciones necesarias en ellos. El funcionamiento del sistema está gobernado por un mando central -76-. El explorador de líneas -72- averigua el estado de inspección de las diversas líneas y la información por impulsos de disco recibida de los respectivos abonados, y transmite esta información al mando central -76-. De manera análoga, el explorador de enlaces -74- averigua el estado de inspección de los diversos circuitos de enlace, y transmite esta información al mando central -76-. De acuerdo con la información que éste recibe, el mando -78- de la red transmite señales a los diversos circuitos de línea y de enlace, para controlar sus funcionamientos. Las diversas unidades de la figura 5 no se exponen con detalle, por ser bien conocidas en el ramo. Lo que se indica en el dibujo es el mecanismo de un circuito de línea y los me-

20

25

30



canismos de los dos tipos de circuitos de enlace que permiten al sistema la marcación terminal para que funcione un cruce -15- particular.

Supóngase que el mando central -76- determina que el circuito de línea LCl tiene que ser conectado al circuito de enlace -56- de la estación central. El conductor de manguito S1 se mantiene al principio al potencial negativo del generador -40-. Al recibir una señal adecuada de control del mando de red -78-, el contacto deslizante -54- desconecta el conductor S1 del terminal -48-, y lo conecta al terminal -50- y al generador positivo -44-. (Debe entenderse que los diversos contactos deslizantes indicados en el dibujo son sólo simbólicos; se pueden emplear muy ventajosamente para la misma función elementos muy conocidos de circuito electrónico). El circuito de enlace -56-, al recibir la señal adecuada del mando -78- de la red, hace que el contacto deslizante -21- conecte al conductor S1' al terminal -25-, y no al terminal -19-. Así, dicho conductor deja de estar al potencial positivo del generador -17-, y se le aplica el potencial negativo del generador -23-. Al principio, con el conductor S1 a potencial negativo y el conductor S1' a potencial positivo, el interruptor PNPN conectado entre los dos conductores se halla polarizado inversamente, y no pasa corriente por el diodo de arseniuro de galio en el cruce. Sin embargo, cuando se aplica al conductor S1 un potencial positivo, y un potencial negativo al conductor S1', la diferencia de potencial a través del interruptor PNPN es suficiente para producir el corte del mismo. La corriente va del conductor S1 al S1', a través del interruptor y del diodo situados en el cruce -15-, en el ángulo superior izquierdo de la red conmutativa -60-. Cuando circula corriente por el diodo, los cuatro fototransistores del dispositivo de cruce están polarizados hacia delante, y los conductores T1 y T1' y los



conductores R1 y R1' están cortocircuitados. De este modo, el abonado conectado al circuito de línea LC1 queda conectado mediante la red conmutativa y el circuito de enlace de la estación central, con esta última.

5 El contacto deslizante -54- continúa girando en sentido antihorario, después de ser accionado el cruce para conectar el conductor S1 al terminal -43-. Como la red divisora de tensión comprende las resistencias -42- y -46-, el potencial positivo del terminal -43- es más pequeño que el del generador -44-. De manera análoga,
10 el contacto -21- continúa girando en sentido horario desde el terminal -25- al -27-. Y como la red divisora de tensión comprende las resistencias -29- y -31-, el terminal -27- está a un potencial negativo menor que el terminal -25-. Por consiguiente, aunque el conductor S1 sigue teniendo potencial positivo, y el conductor S1' lo
15 tiene aún negativo, la diferencia de potencial es menor que la empleada para abrir inicialmente el interruptor PNP en el cruce. Como la tensión de sostenimiento para el interruptor es menor que la de ruptura, los conductores S1 y S1' se mantienen a los potenciales de menor magnitud durante el resto de la llamada. La corriente de
20 control sigue pasando por los conductores de manguito hasta que deba terminar la llamada.

25 Cuando uno de los exploradores de líneas ó de enlaces notifica al mando central que la llamada ha terminado, el mando de red -78- emite señales apropiadas a los circuitos de línea y de enlace. El contacto deslizante -54- vuelve al terminal -48-, y el contacto -21- al terminal -19-. Con un potencial negativo en el conductor S1, y positivo en el conductor S1', el interruptor PNP del cruce queda polarizado inversamente y se corta. Cuando cesa la corriente de control, los fototransistores del cruce dejan de conducir, y el
30 cruce queda efectivamente abierto.



El funcionamiento del circuito de enlace -58- interior de la centralilla particular es similar al del circuito de enlace -56- de la estación central, salvo que los dos contactos deslizantes funcionan juntos, actuando cada uno de ellos de la misma manera que el contacto deslizante -21-. Deben actuar los dos contactos para que se cierren dos cruces. Los conductores T19' y T20' están conectados entre sí, por medio de elementos no incluidos en el dibujo, en el circuito de enlace. Otro tanto puede decirse respecto a los conductores R19' y R20'.

Aunque el invento se ha descrito con cierto grado de particularidad, debe entenderse que los circuitos expuestos son meramente un ejemplo de aplicación de los principios del invento; éste admite numerosas modificaciones, y pueden idearse otras disposiciones sin salirse de su espíritu y alcance.

N O T A
=====

Se reivindica como objeto de la presente patente :

1. - Red de conmutación para comunicaciones, la cual comprende un sistema de dispositivos de cruce que conectan entre sí filas y columnas de conductores de comunicación bajo el control de conductores de señal asociados a tales filas y columnas; caracterizada porque cada dispositivo de cruce (15) consta de un dispositivo de ruptura (24) y de un dispositivo emisor de luz (38) conectados en serie entre un conductor de señal de fila y otro de columna (S, S'), y de elementos de circuito bidireccionales fotosensibles (20, 22), capaces de conectar entre sí los pares asociados de conductores de comunicación de fila y de columna (T y T', R y R').

2. - Red de conmutación para comunicaciones según la reivindicación 1, caracterizada porque los elementos de circuito bidireccionales fotosensibles comprenden pares de fototransistores.

58 OCT



3. - Red de conmutación para comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la red es de marcación terminal.

5 4. - Red de conmutación para comunicaciones según la reivindicación 3, caracterizada porque los conductores de señal están asociados a una fuente de potencial de marcación (50) y a una fuente de potencial de sostenimiento (43) menor que el potencial de marcación.

10 5. - Red de conmutación para comunicaciones según la reivindicación 4, caracterizada porque comprende aparatos comunes de control (76, 78) que sirven para aplicar los potenciales de marcación a los conductores de señal de fila y de columna que se entrecruzan en un punto de cruce que ha de activarse, a fin de hacer que el dispositivo de ruptura conduzca.

15 6. - Red de conmutación para comunicaciones según la reivindicación 5, caracterizada porque el aparato común de control sirve además para aplicar los potenciales de sostenimiento a los conductores de señal que se entrecruzan en el dispositivo de cruce activado, a fin de mantener conductivo el elemento de ruptura.

20 7. - Red de conmutación para comunicaciones.

Esta memoria consta de doce páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA,

8 OCT. 1966

P. A.

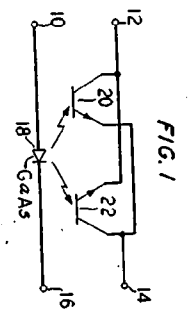


FIG. 1

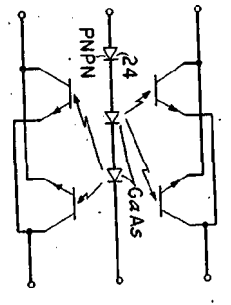


FIG. 2

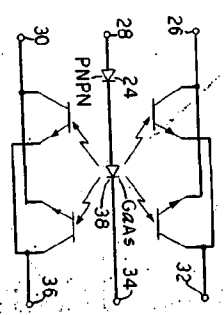


FIG. 3

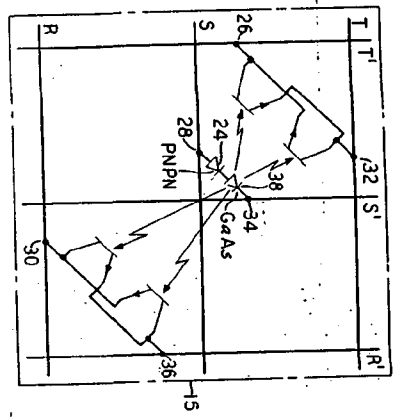


FIG. 4

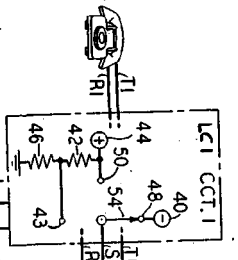


FIG. 5

