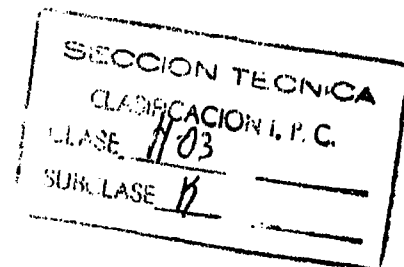


372584



J.G. Frisbie - 4



MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA POR
"UNA RED DE CONMUTACION ELECTRONICA MONOLITICA" A NOMBRE DE STANDARD
ELECTRICA, S.A. DOMICILIADA EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5

Este invento se refiere a las redes de conmutación y más particularmente a los sistemas de conmutación electrónica que comprenden diversas matrices en cascada, cada una de las cuales está construída, por lo menos en parte, sobre una estructura monolítica simple de material semiconductor. Ella constituye una mejora sobre la patente de los EE. 5 UU. Nº 3.204.044 concedida el día 31 de Agosto de 1965 a V.E. Porter, titulada "Electronic Switching Telephone System" (Sistema Telefónico por Conmutación Electrónica) y sobre la patente de los EE. UU. Nº 10 3.321.745, concedida el día 23 de Mayo de 1967 a N.V. Mansuetto y otros, titulada "Semiconductor Block Having Four Layer Diodes In Matrix Array" (Bloque Semiconductor que tiene cuatro diodos por capas dispuestos en forma de matriz). Ambas patentes han sido asignadas como patentes de invención al titular de la presente.

Las matrices de conmutación electrónica que comprenden equipos



372584

2

15 de puntos de cruce de diodos PNP han sido empleados para la conexión
de líneas telefónicas de la forma que se describe en la patente Por-
ter. No obstante, todas las piezas de estos equipos eran elementos
independientes ensamblados a mano, lo cual de por sí limita el nivel
inferior del coste de los sistemas de conmutación. En un esfuerzo pa-
20 ra sobrepasar esa barrera de coste se han hecho intentos para la obten-
ción de dispositivos semiconductores monolíticos que lleven los ele-
mentos electrónicos requeridos para que la red trabaje debidamente.
Sin embargo, cuando se han hecho estos intentos, se ha visto que es
necesario el uso de una técnicas de conmutación muy complejas y que
25 eran todavía requeridos elementos asociados independientes.

De acuerdo con ello es un objeto de este invento la obten-
ción de unas nuevas y más perfeccionadas matrices de conmutación elec-
trónicamente controladas.

Otro objeto de este invento es la obtención de unos siste-
30 mas de conmutación electrónica a base de dispositivos semiconducto-
res monolíticos.

De acuerdo con uno de los aspectos del invento, sobre un
substrato monolítico de material semiconductor se disponen en múlti-
plo, horizontal y verticalmente, diversos puntos de cruce electróni-
camente controlados, obteniéndose matrices de conmutación que se pue-
35 den disponer en cascada para formar una red de conmutación de etapas
múltiples. La transferencia de la energía en cascada se hace a cada
matriz paso a paso, con objeto de que se pueda efectuar la exploración
de las diferentes rutas a través de las correspondientes matrices an-
40 tes de que se haga la desconexión de los puntos de cruce de la matriz
precedente.



372584

3

45 El invento comprende tres realizaciones que dan lugar a métodos alternativos en la obtención de las rutas de energía. Una primera realización tiene control de la velocidad con que los diodos conectan y desconectan. Así, los diodos de la matriz primaria conectan, permaneciendo el tiempo suficiente para que cierto número de diodos en la matriz secundaria conecten y desconecten. Similarmente, cada uno de los diodos de la matriz secundaria conecta durante un periodo de tiempo suficientemente grande para que un diodo terciario conecte, si está marcado como final de una ruta de conmutación deseada. Con una segunda realización se tiene control sobre los niveles de la corriente de conmutación. Cuando los diodos de la primera matriz conectan, dejan pasar una corriente elevada que es adecuada para que conecte un número limitado de diodos de la matriz secundaria. Cada uno de los diodos secundarios deja pasar una corriente menor, que es adecuada para la conexión de, al menos, un diodo terciario, si es que está entonces marcado como disponible. Con una tercera realización se utiliza una estructura de punto de cruce monolítica que incluye, por lo menos, un dispositivo suplementario, tal como un diodo tipo zener, para la regulación del nivel de conmutación.

50

55

60

65 Con cualquiera de estas realizaciones son simultaneamente marcados unos múltiples preseleccionados en la primera y última etapa de esta red de conmutación. Los dispositivos electrónicos en reposo, marcados en los puntos de cruce, se excitan en número limitado en una primera etapa de matriz y se mantienen así mientras se efectúa una exploración por los puntos de cruce en reposo de las matrices en la etapa siguiente. Este proceso se repite con cada matriz sucesiva. La primera ruta que ha de completarse a través de la red, dedica toda



372584

4

70 la corriente de que se dispone para que se mantengan excitados los
diodos de tal ruta y todas las rutas correspondientes son auto-libera-
das o auto-bloqueadas, dependiendo ello de una terminación u otra del
mencionado curso de la corriente. Las sucesivas etapas de energía que
se emplean para el control de los puntos de cruce de cada matriz son
75 las adecuadas para permitir una exploración de la matriz, y de todas
las matrices sucesivas, antes de que el diodo de la matriz precedente
desconecte.

El objeto que se ha mencionado y otros de este invento, jun-
to con el modo de obtenerles, quedará mas claro y el objeto mismo se-
rá mejor comprendido haciendo referencia a la descripción que sigue
80 de una realización del invento, conjuntamente con los dibujos que se
acompañan, en los que

la Fig. 1 muestra esquematicamente el circuito de una rea-
lización preferida de una red de conmutación hecha de acuerdo con el
invento;

85 la Fig. 2 muestra simbólicamente como es aplicada la ener-
gía, paso a paso, a las sucesivamente matrices;

la Fig. 3 es un corte de una escama monolítica de material
semiconductor, en que se ve como puede ser controlada la corriente
para proporcionar la energía de cada etapa;

90 la Fig. 4 es una curva de la tensión con respecto a la inten-
sidad que muestra la corriente que resulta de un efecto zener que pro-
porciona a la etapa la energía que facilita la exploración;

la Fig. 5 muestra como puede variar el tiempo de excitación
para proporcionarle la energía a la etapa;

95 la Fig. 6 muestra como pueden ser incorporados los componen-



372584

5

tes extra en un punto de cruce para formar una transferencia de energía paso a paso.

100 El punto de cruce que aquí se describe tiene las características de un diodo PNPN o de cuatro capas. Es un semiconductor con secciones alternadas positivas y negativas, con las dos secciones interiores "flotando" entre las dos exteriores, en las que hay acoplados unos electrodos.

105 Cuando el diodo está en el estado de desconexión, la unión central está polarizada inversamente y el diodo, por tanto, es eléctricamente similar a un diodo polarizado inversamente. Entre los electrodos pasa muy poca corriente. Cuando el potencial entre las capas exteriores se va aumentando, continúa pasando muy poca corriente por el diodo. Sin embargo, cuando el potencial aplicado alcanza un cierto valor de tensión de excitación, la corriente empieza a fluir en avalancha y el diodo muestra una característica de impedancia negativa. El valor exacto de la tensión de excitación depende en cierto modo de la forma de onda de la tensión aplicada. Así, si la tensión que se aplica tiene un aumento lento, el diodo se excita con una tensión con un pico mucho más alto que cuando se aplica una tensión ondulatoria de crecimiento rápido. Los términos "rate sensitive" y "rate effect" se usan para describir este cambio en las características de la tensión de excitación.

120 Una vez que el diodo se ha excitado, aparece una característica de muy baja resistencia entre los electrodos conectados. La caída de tensión entre ambas capas exteriores baja a un potencial en donde las dos capas intermedias del diodo están inundadas de portadores de carga. Entonces la unión central o con polarización opuesta

372584



6

125 desaparece virtualmente. Como resultado de ello, hay dos uniones po-
larizadas en sentido de avance y ninguna unión polarizada en sentido
inverso. Durante todo el tiempo en que haya un mínimo de corriente
de retención circulando a través del diodo, éste continuará mostrando
una resistencia sumamente baja. Sin embargo, si la corriente cae por
130 debajo del nivel de retención, el diodo vuelve a un estado de desco-
nexión y es de nuevo similar a un diodo con polarización inversa.

En la patente Porter estos diodos son elementos independien-
tes conectados por soldadura a una disposición de barras omnibus horizon-
tales y verticales. Primeramente es aplicado un potencial a la barra hori-
135 zontal por donde una ruta entre en la red. El potencial aplicado au-
menta hasta que alcanza el valor con el que un diodo se excita. Una
vez que se excita un diodo, aparece el potencial en la barra horizon-
tal como potencial de ocupación, que invierte la polaridad en todos
los otros diodos conectados a ella. De forma bastante similar, el po-
140 tencial de excitación en la barra horizontal cae hacia lo que es el
potencial de la barra vertical, con lo que no se puede excitar ningún
otro diodo conectado a la barra horizontal.

En su construcción la red de tipo Porter contiene diversas
145 matrices en cascada 20, 21, 22, (Fig. 1). Cada una de las matrices
tiene múltiples horizontales y verticales, tales como por ejemplo, 23,
24, dispuestos para constituir diversos puntos de cruce de intersec-
ción. En cada punto de cruce hay un conmutador (tal como el 25) de
las características deseadas (como pueden ser las de un diodo PNP).
150 Este conmutador de punto de cruce se excita o abre cuando entre las
barras horizontal y vertical correspondientes al mismo se aplica una
diferencia de potencial de suficiente magnitud. Las matrices en cas-



372584

7

155

cada se disponen de forma que constituyan una red de conmutación de estados múltiples. Estas matrices están interconectadas por hilos que establecen la conexión de las salidas (verticales) de una etapa a las entradas (horizontales) de las etapas sucesivamente inmediatas.

160

En su operación, cuando se tiene la necesidad de establecer una ruta de conmutación, un múltiple horizontal (tal como el 23) es marcado con un potencial de suficiente magnitud para cortar o excitar uno por lo menos de los diodos de cuatro capas conectado (tal como el punto de cruce 25) si es que el múltiple vertical 24 asociado al mismo está en reposo, es decir, marcado por el potencial de tierra.

165

Cuando el diodo se excita, la resistencia de los correspondientes puntos de cruce desaparece prácticamente y pasa un potencial del origen del marcado a un múltiple horizontal asociado 26 de la etapa de conmutación siguiente. El mismo proceso se repite en cada una de las etapas de conmutación.

170

Una característica importante del invento es la de que los puntos de cruce se excitan al azar. Por consiguiente, en teoría, es posible que todos los diodos conectados entre un múltiple vertical en reposo y un múltiple horizontal marcado puedan excitarse en el mismo instante en que la tensión en el múltiple horizontal alcance un valor de excitación en relación con el potencial de reposo. Sin embargo, ello supone que todos los diodos tengan idénticas características. En la práctica es casi imposible que todos los diodos tengan características idénticas y, por ello, es casi de toda corteza que uno, o quizá unos pocos diodos, se exciten en cada matriz antes que otros, dependiendo de muchas variables, tales como las características del diodo y del circuito, de las cargas existentes, de las corrientes y tensiones erran-

175



372584

9

210 miconductores hechos en una escama monolítica simple. Cada una de
estas escamas corresponde a una matriz entera; por ejemplo, una esca-
ma puede reemplazar a la matriz 20, otra puede reemplazar a la matriz
21 e incluso otra puede reemplazar a la matriz 22. Así pues, habrá
una sustitución casi directa de dispositivos equivalentes en todos
los casos en que una sustitución sea posible. Desdichadamente, no
es siempre posible la sustitución equivalente de una manera tan direc-
ta, puesto que hay diferencia que provienen de la estructura y de los
215 métodos de fabricación. De acuerdo con ello, el invento provee lo ne-
cesario para las modificaciones requeridas para la obtención de una
red de conmutación integrada en una escama monolítica.

Encima de cada una de las etapas de conmutación 20, 21, 22,
hay una curva que hasta cierto punto representa de forma general el
220 principio de la conmutación. La simbología de las curvas 32, 35, 38
no pretende dar una rigurosa información sino que se pretende mostrar
con ellas la tensión de excitación, el tiempo de aumento y otras va-
riables en función del tiempo, relacionadas entre sí. El hecho de que
las curvas terminen con un nivel alto (como en 34), indica que el dí-
odo está impedido para una inmediata reexcitación debido a que hay por-
225 tadores de cargas almacenadas en las capacitancias de unión, o sea que
ha de extraerse la energía de las capacitancias de las uniones del ma-
terial semiconductor antes de reexcitar el diodo. En tanto que el ni-
vel de energía almacenado en la capacidad de unión de un diodo recién-
230 temente excitado y desexcitado, como, por ejemplo, el diodo 25, conti-
nue con un nivel alto, otro diodo primario múltiple horizontal, como
puede ser el 41, se excita para constituir otra búsqueda.

Así, una curva 32 muestra que un diodo de matriz primaria



372584

10

235 debe ser excitado con una tensión alta de crecimiento lento VI y que
debe permanecer conectado durante un período relativamente largo 33,
34, durante el cual son exploradas las rutas en las matrices secunda-
ria y terciaria 21, 22. La curva 35 muestra que los diodos en la matriz
secundaria deben ser excitados con una tensión más baja, de crecimen-
to más rápido, V2 y permanecer conectados durante un período más corto
240 de tiempo 36, 37 que es el requerido para explorar todas las rutas a
través de la matriz terciaria 22. Sin embargo, los diodos de la matriz
secundaria no permanecen conectados tanto tiempo como los diodos de la
matriz primaria sino que, muy al contrario, es preferible, para varios
diodos de la matriz secundaria, que estos se conecten y desconecten
245 durante el tiempo 33, 34, mientras que el diodo correspondiente de la
matriz primaria permanece conectado. La curva 38 muestra que el diodo
terciario se excita con una tensión aún menor y de mas rápido crecimen-
to, V3 y que permanece conectado durante un periodo muy corto de tiempo
39, 40 en comparación con el tiempo que permanece conectado el diodo
250 secundario correspondiente. Así, durante el período 36, 37 se conectan
varios diodos terciarios mientras el diodo secundario está suministran-
do corriente. Lo hasta ahora dicho supone que solo se efectúa una bús-
queda a través de tres etapas de un número indeterminado de ellas. Si
la salida de la matriz terciaria está en el extremo de la ruta, ningún
255 diodo terciario se conectará, a menos que sea el diodo marcado en el
punto final que se desea.

Es bien sabido que un hilo conductor tiene una capacidad y
resistencia propias por unidad de longitud. Cuando los componentes del
punto de acceso se hacen tan pequeños como ocurre en la construcción
260 monolítica, los valores de la red de la barra vertical RC 30 se hacen

372584



11

265

también renores. Se hacen tan pequeños que la capacitancia y resistencia del conductor que uno los diodos en la escama es adecuada para constituir una red de control en barra vertical equivalente a la del circuito 30. Con ello se tiene que un importante aspecto del invento es la elección de un conductor (formado por difusión de elemento resistente, deposición o metalización) que posea unas características propias como las requeridas para el diodo.

270

De acuerdo con una característica del invento, los diodos individuales de cada una de las etapas sucesivas están adaptados para la excitación y la retención momentánea, como se ha indicado en la Fig. 2 (la cual se ha trazado como mera ilustración de un punto y no para mostrar ninguna escala concreta de valores). Así se tiene que

275

los diodos de la matriz primaria 20 requieren unas tensiones de excitación elevadas y transmiten una gran cantidad de energía 45. Los diodos de la matriz secundaria 21 requirieron unas tensiones de excitación más bajas V_2 y transmitan una cantidad menor de energía 46. Los diodos de la matriz terciaria 22 requieren unas tensiones de excitación aún más bajas V_3 y transmiten una cantidad todavía menor de energía 47. Si hubiera un gran número de etapas, en cada una de ellas se haría la misma reducción de energía. Los diodos de la última etapa son marcados como terminal y, por tanto, solamente uno de ellos será excitado.

280

285

Como se indicó en la patente con esta relacionada, de este mismo autor, junto con W.K.C.Yuan y J.G.Bull, titulada "Electronic Switching System" (Sistema electrónico de conmutación) N° de serie 523.999 registrada el 1 de Febrero de 1966 y asignada como patente de invención al titular de la presente, las matrices secundarias tie-



372584 12

290 nos los "gatos" que solamente permiten la convergencia de una ruta
de la red que se extiende hacia una salida delimitada. Este sistema
de "gatos" requiere que, a medida de que la conexión va progresando
por la matriz, cualquier elemento simple guíe a solamente otro elemen-
to. Sin embargo, cuando no se use esta técnica, hay otra condición
de que la energía puesta en la matriz 20 a través de un diodo prima-
rio excitado deba ser suficiente para soportar la excitación de varios
295 diodos secundarios en 21, y que la energía puesta en la matriz 21
a través de un diodo cualquiera secundario excitado deberá ser sufi-
ciente para soportar la excitación de varios diodos de la matriz ter-
ciaria en 22. En sentido inverso, la energía aplicada a través de cada
uno de los diodos de las etapas sucesivas deberá estar limitada de for-
300 ma que no soporte más que unos pocos diodos de la matriz siguiente.
De otra forma pueden aparecer corrientes errantes de un nivel perju-
dicial.

305 Cuando se empleen componentes independientes será relativa-
mente más fácil disponer de las características que se han descrito.
Cuando se intenta obtener una unidad monolítica que incorpore toda una
matriz se hace necesario modificar el proceso de fabricación para aco-
modarle a los requerimientos que se han descrito; es decir, que la re-
sistencia-capacitancia de los circuitos de barras verticales se con-
siguen con la resistencia y capacitancia propias del conexionado in-
310 terno; los diodos de cada etapa sucesiva de la red deberán requerir
cada vez menos energía; y deberá controlarse en cada etapa la energía,
de modo que se evite la excitación simultánea de un número excesivo
de diodos dando lugar a niveles excesivos de corrientes errantes.
Estas condiciones se cumplirán operando con los niveles de umbral de



372584

13

315 tiempo, tensión o corriente. Es obvio que la corriente y la tensión van parejas y, por consiguiente, cualquier referencia a la tensión o la corriente deberá ser tomada como referencia a lo más apropiado para uno de estos parámetros, sin exclusión del parámetro que no se menciona,

320 La Fig. 3 muestra una parte de una escama semiconductor monocristalina que incluye un sustrato 50 con una capa epitaxial 51 crecida sobre la misma. Mediante cierto número de pasos sucesivos de oxidación, ataque y difusión, se difunden varias capas P y N en la capa epitaxial 51, formando cierto número de diodos independientes PNPN.
325 A continuación se incluyen las conexiones (tal como la 52) unidas a los diodos que formarán las conexiones de la matriz. La fig. 3 puede a estos efectos considerarse como una vista vertical de 24 de la Fig. 1. La conexión 52 es una parte de la primera horizontal 23 de la matriz. Puede verse que el diodo 25 está entonces en la intersección
330 de la horizontal 23 y la vertical 24.

Mucha gente tiene la tendencia a considerar un diodo PNPN como un circuito que comprende dos transistores análogos conectados por sus extremos posteriores. Si bien no se puede afirmar que el circuito análogo dé los medios para un examen riguroso y completo de todos
335 los aspectos de un diodo de esta naturaleza, puede ello ser instructivo para diversos fines. De acuerdo con ello, la Fig. 3 (diodo 25) lleva las letras E, B, C para ser leídas de arriba a abajo y de abajo a arriba, identificando las capas que aparecen en la función de emisor, base y colector de los dos transistores respectivamente. Así, hay dos
340 uniones emisor-base 54, 55 que pueden tener unas características que se controlen independientemente durante la fabricación.



372584

14

345 La eficiencia de las uniones emisor-base 54, 55 depende de cierto número de cosas que son bien conocidas por todos los introducidos en la técnica correspondiente. Por ejemplo, la eficiencia depende de la geometría de la unión, de la clase y fuerza del material usado para la contaminación, de la resistividad del material semiconductor básico en el que se hace la difusión, de la vida de los portadores y de otros varios factores.

350 Las eficiencias relativas en las uniones de emisor pueden ser elegidas de forma que se dé un predeterminado efecto zener cuando el diodo conecte. Así, como un emisor será menos eficiente, la tensión aplicada deberá tener un nivel más alto ϕ_0 antes de que el diodo desconecte. Pero, cuando ello ocurra, habrá un aumento muy rápido de la corriente durante un período de tiempo mucho mayor que el que existe en la mayoría de los diodos usuales. Ello da una curva característica de parte superior muy plana. Además permite una transferencia mucho más rápida de una cantidad mucho mayor de energía. Finalmente, la parte superior ϕ_0 de la curva muestra varios niveles. Es importante que los diodos presenten alguna variación en su tensión de conmutación de forma que el tiempo para la conexión permita la distribución de la corriente, evitando la formación de corrientes errantes de un nivel excesivamente alto.

360 El efecto zener puede ser controlado de diversas maneras. En nuestro caso se ha comenzado la construcción de la escama monolítica haciendo un crecimiento epitaxial de una capa ϕ_1 sobre el substrato 50, para aislar los diodos del substrato. A continuación se ha hecho crecer un material semiconductor sobre la capa anterior, con una característica de resistividad interna que va pasando muy suavemente desde



370 una resistencia muy alta, en la zona que le sirve de base, a una resistencia mucho más baja en la parte de arriba 62 del material. Con fecha 63 que termina a trazos se pretende simbolizar esta reducción gradual de la resistividad. En cualquier instante dado, los límites efectivos de las resistividades dentro de esta graduación están sujetos a cambios dinámicos que, al menos en parte, dependen de la densidad de corriente en ese momento.

375 Las uniones se difunden a continuación en el material semiconductor con un ciclo de tiempo que determina tanto el área de la unión como el espesor de la capa. Este ciclo de tiempo para la difusión ayuda, a su vez, al establecimiento de las eficiencias relativas características del conjunto que se construye. Haciendo variar estas eficiencias relativas se hace que la unión 54 sea menos eficiente que la unión 380 55. En la matriz primaria 20, por ejemplo, la capa P 65 (Fig. 3) puede ser un cierto espesor de la capa epitaxial semiconductor 51. La misma capa P. en la matriz secundaria 21 y en la matriz terciaria 22 pueden ser hechas progresivamente más delgadas. Por ejemplo, sin que ello sea 385 específico, la capa 65 puede ser considerada como un espesor $3X$ en la matriz primaria 20, $2X$ en la matriz 21 y $1X$ en la matriz terciaria 22.

El grado de eficiencia diferencial es el que establece el tiempo de excitación del diodo de forma que los diodos de cada una de 390 las etapas sucesivas pueden ser hechos para que exciten con más rapidez. Con ello se establece también la cantidad de energía que pasa a través del diodo, fijándose el nivel de energía como se muestra en la Fig. 2. La capacitancia y la resistencia de los hilos de conexión entre matrices determinan el tiempo de aumento en el impulso de la tensión que pasa de una matriz matriz a la siguiente. 395



372584

16

400 Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se han llevado a cabo tres realizaciones del invento que corresponden a tres características diferentes de los dispositivos construidos. Estas tres características pueden ser también combinadas entre sí, dando lugar a realizaciones simples que correspondan en distinto grado a las combinaciones de estas tres características.

405 De acuerdo con la primera realización, el tiempo de conexionado de los diodos se varía de forma que un diodo en la matriz primaria requiera un período grande de tiempo, un diodo en la matriz secundaria requiera un período de tiempo de duración intermedia y un diodo en la matriz terciaria requiera un corto período de tiempo. Este efecto es fundamentalmente controlado por la anchura de la base, menor tiempo de vida de los portadores y por la resistividad del material. El tiempo de conexionado se muestra como "t" en la Fig. 5.

410 Según una segunda realización del invento, se varían las diversas eficiencias en las uniones de diodo para producir en los diodos un mayor o menor efecto zener. Una forma de lograr esto es disponiendo una unión emisor-base 54 de una gran eficiencia y otra 55 de una eficiencia baja. Otra forma es difundir múltiples ánodos (como en 70 Fig. 415 6) en el diodo. Ello permite que un diodo al que corresponda un ánodo haga la conmutación como un diodo zener y que un diodo al que corresponda otro ánodo la haga como un diodo PNP, con un paso c.c. de ánodo modulado por señales vocales. Además, el dispositivo de multidifusión introduce una resistencia interna, en el dispositivo total de 420 puntos de cruce, que controla tanto el paso de la corriente como el tiempo de reacción. De esta forma se puede tener que la circulación de corriente sea progresivamente menor en cada etapa sucesiva.



372584

17

425 De acuerdo con otra tercera realización del invento, la capacitancia del hilo conductor 52 se hace que sea progresivamente menor en cada una de las sucesivas etapas. Así, la capacitancia efectiva del circuito de control de conexión vertical 30 se hace progresivamente menor y el tiempo de aumento de la tensión de excitación aplicada en cada etapa se hace progresivamente más rápido. Como un diodo se excita con tensiones inferiores cuando las tensiones aplicadas
430 crocen con más rapidez, los diodos en cada sucesiva etapa se van excitando con unas tensiones cada vez más pequeñas.

435 Con una combinación de las tres realizaciones del invento se puede usar la energía en una matriz y pasarla después a la matriz siguiente paso a paso. Limitando la energía aplicada a las etapas que inmediatamente siguen se pueden excitar en esa etapa un número restringido de diodos y mantenerlo así durante un periodo limitado de tiempo. De esta forma no existe el peligro de que se produzcan corrientes errantes perjudiciales.

440 Estas características se pueden alterar de acuerdo con las particularidades de cualquier red dada. No obstante, en nuestras realizaciones hemos hecho uso de tensiones de excitación con unos tiempos de aumento de 600, 800, 1200 voltios microseg, en los puntos representados respectivamente por las inflexiones de la curva 33, 36 y 39. La capacitancia de los conductores 52 ha estado dentro de los 25 a los
445 500 picofaradios. Los diodos en los puntos de cruce han sido diseñados para que se exciten entre 5 y 6 voltios.

450 Si bien los principios de este invento han sido descritos en relación con unos aparatos y aplicaciones específicos, ha de entenderse que esta descripción se hace solamente a modo de ejemplo y nunca deberá ser tomada como una limitación de la finalidad del invento.

372584



18

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Estados Unidos el día 16 de Octubre de 1.968 con el N° 767.973 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

455

----- 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:

460

1. Una red de conmutación electrónica monolítica que comprende varias etapas de conmutación en cascada, teniendo cada uno de dichas etapas diversos puntos de cruce, siendo la excitación de los puntos de cruce de cada etapa hecha en respuesta a un nivel de energía inferior al nivel de energía necesario para excitar los puntos de cruce de la etapa inmediata inferior, y medios que responden a la excitación de cualquier punto de cruce para la transferencia de energía a la etapa siguiente a un nivel que es el requerido para excitar un número limitado de los puntos de cruce de esa etapa.

465

470

2. Una red de conmutación electrónica como se reivindicó en la reivindicación 1, en la que los mencionados puntos de cruce se cierran y se abren después de un período de tiempo dado por el nivel de energía con el que el punto de cruce se excita.

475

3. Una red de conmutación como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en la que los puntos de cruce son semiconductores que tienen dos uniones emisor-base, viniendo dados los niveles de energía requeridos para la excitación de los puntos de cruce por las eficiencias relativas de las dos uniones emisor-base, y medios controlados por dichas eficiencias relativas para la limitación de la corriente que pasa através de los mencionados puntos de cruce.



372584

19

480

4. Una red de conmutación electrónica como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en la que dichos puntos de cruce son semiconductores que tienen diversos ánodos, estando uno de dichos ánodos asociado con una capa pnpn difundida en el mencionado semiconductor y estando asociado otro de dichos ánodos con un diodo zener difundido dentro de una de las capas pnpn.

485

5. Una red de conmutación electrónica como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en la que dichos puntos de cruce comprenden diversas capas múltiples difundidas en un material semiconductor y diversos conductores que atraviesan entre las correspondientes capas para la conexión en múltiple, teniendo las interconexiones unas características seleccionadas de acuerdo con la distribución en ellas de resistencias y capacitancias para el establecimiento de las constantes de tiempo entre etapas y del tiempo de elevación de las tensiones que se aplican desde una etapa a la siguiente.

490

6. Una red de conmutación electrónica monolítica.

495

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

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas por una sola cara.

500

Madrid, 9 ENE. 1970



Eugenio Barros
EUGENIO BARROSO
 Secretario General



372584

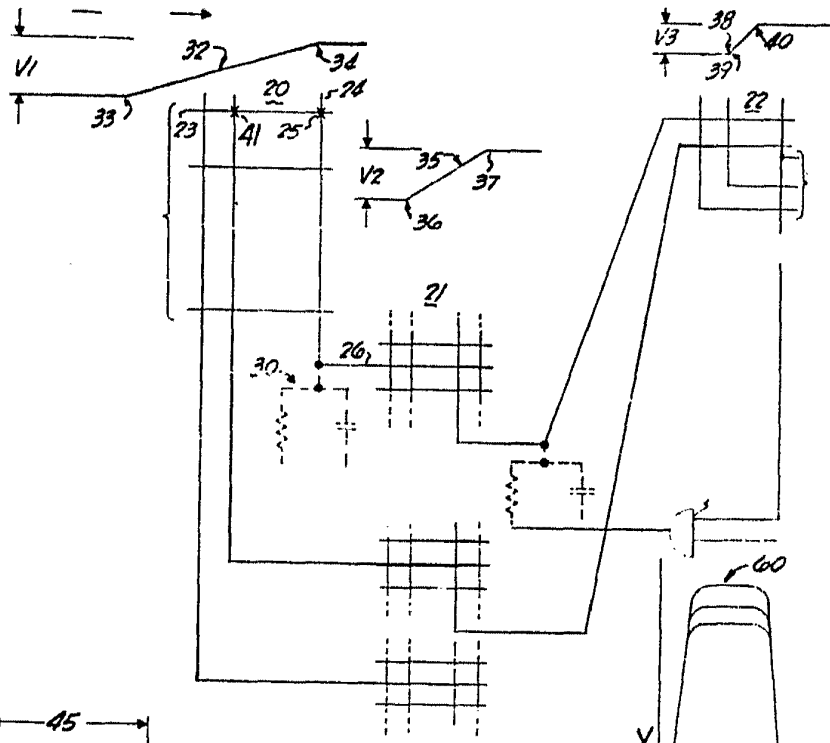


FIG. 1

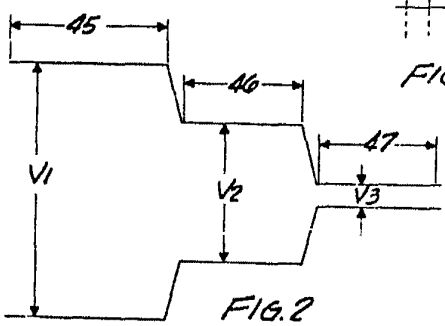


FIG. 2

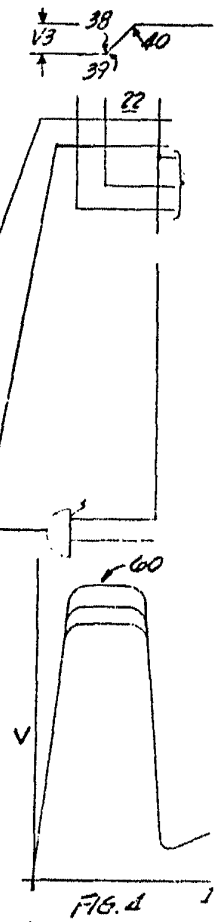


FIG. 4

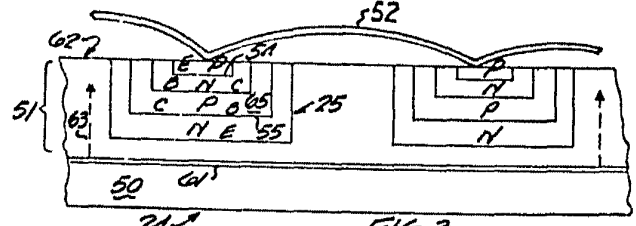


FIG. 3

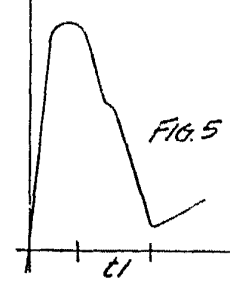


FIG. 5

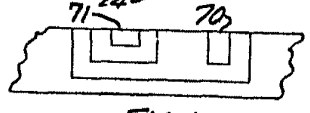


FIG. 6

9 ENE. 1970



Eugenio Barroso

EUGENIO BARROSO
Secretario General