

18 JUN 1964

P.- 26.813

RCA 53.533



3 01172

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCIÓN
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York N.Y., Estados Unidos de América, por:
"UN SISTEMA DE CONMUTACION ELECTRONICA."

=====

5 El presente invento se refiere a circuitos de conmutación electrónica, y más específicamente a circuitos de conmutación electrónica que se valen de dispositivos semiconductores que permitan un flujo de corriente en doble sentido o dirección.

10 Los circuitos de conmutación de conducción de dos direcciones gozan de muchas aplicaciones útiles en el arte de la electrónica, como por ejemplo en circuitos detectores síncronos, en circuitos de selección de señales y en otros circuitos semejantes en los cuales se



desea permitir un flujo de corriente en una dirección o en otra a través del conmutador cuando éste se encuentre cerrado. Hasta la fecha se han propuesto circuitos en los que se emplea un transistor de juntura como el elemento conmutador de conducción en dos sentidos con la información de señal deseada aplicada en serie con los electrodos emisor y colector del transistor y un voltaje de conmutación aplicado al electrodo de base. Uno de los problemas con que se tropieza en dichos circuitos es el de la conmutación de la información de señal que se desea, causada por el voltaje de conmutación. La contaminación incluye un componente de corriente directa (c-d) desarrollado a través de la juntura de base y emisor y un componente de corriente alternada (c-a) ocasionado por la corriente de conmutación que fluye a través de los circuitos de entrada y/o salida de señal. Otro problema con que se tropieza en los circuitos de conmutación que hacen uso de transistores de juntura consiste en que la gama de la amplitud de señal que se desea, para lo cual el dispositivo manifiesta características lineales, está limitada a un voltaje muy pequeño.

El objetivo del presente invento es proporcionar un circuito perfeccionado de conmutación electrónica que se vale de un dispositivo semiconductor de conducción en doble sentido o dirección, que es de gran utilidad especialmente en la detención sincrónica en el que se puede derivar una señal de mensaje que se desee de una transmisión recibida, sin que se contamine por la señal de conmutación o muestreo.

Un circuito de conmutación que incorpore el inven-

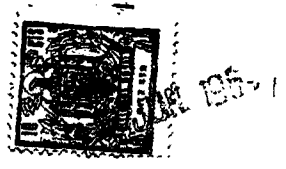


to incluye circuitos de entrada y salida de señales acoplados entre los electrodos de drenaje y de fuente de un transistor de efecto de campo de portal aislado. Se acopla una fuente de señales de conmutación y un rectificador entre los electrodos de portal y de fuente del transistor. Se establecen los polos del rectificador de modo que pueda conducir durante las excursiones de la señal de conmutación que sean en una dirección de polaridad que tienda a hacer que el transistor se vuelva conductivo.

En aquellos casos en que se acopla de manera capacitiva una fuente de señal de conmutación al transistor, conectándose el rectificador entre los electrodos de portal y de fuente, la conducción del rectificador carga el capacitor de acoplamiento a un voltaje tal que mantendrá cortado al transistor, salvo durante los intervalos de voltaje máximo de señal de conmutación en la dirección de encendido. Cuando se acopla directamente al transistor el circuito de conmutación, la conducción del rectificador sujeta el voltaje de portal a fuente a un nivel fijo durante el periodo de encendido para proporcionar una linealidad mejorada de circuito.

En el caso de un detector síncrono, o detector de producto, se acopla una fuente de ondas de la señal que se va a desmodular y un circuito de salida entre los electrodos de fuente y de drenaje, y se aplica una onda portadora, como señal de conmutación, al electrodo de portal de un transistor de efecto de campo de portal aislado. Estableciendo de manera adecuada la fase de la onda portadora, con relación a la onda de señal aplicada,

301172



se puede derivar la información de señal de modulación que se desea desde el circuito de salida. En vista de que no se necesita abastecimiento de voltaje de polarización, o de $B+$, no se tropieza con el problema de corrimiento de voltaje de abastecimiento en el circuito. Además, como la resistencia de entrada de un transistor de efecto de campo de portal aislado es sumamente alta, no influye substancialmente ninguna corriente, debido a la portadora, en los circuitos de entrada o salida de señal como para que se produzca contaminación de la señal desmodulada.

Con la ayuda de los dibujos adjuntos se podrá comprender con mayor facilidad el presente invento, tanto en lo que se refiere a su organización y método de funcionamiento como a los objetivos adicionales y las ventajas que ofrece. En dichos dibujos:

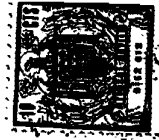
La FIGURA 1 es una vista diagramática de un transistor de efecto de campo, adecuado para emplearse en los circuitos que incorporen una realización concreta del invento;

La FIGURA 2 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea seccional 2-2 de la FIGURA 1;

La FIGURA 3 es una gráfica que muestra una familia de curvas de corriente de drenaje versus las de voltaje de fuente a drenaje para diversos valores de voltaje de portal a fuente para el transistor de las FIGURAS 1 y 2;

La FIGURA 4 es un diagrama esquemático de circuito de un circuito equilibrado detector síncrono que incor

301172



para una realización concreta del presente invento;

Las FIGURAS 5a, 5b, y 5c son gráficas de formas de onda de voltaje en la misma base de tiempo, que son muy útiles para explicar el funcionamiento del circuito detector síncrono de la FIGURA 4;

La FIGURA 6 es un diagrama esquemático de circuito de otro circuito detector síncrono equilibrado incorporando una realización concreta del invento;

Las FIGURAS 7a, 7b y 7c son gráficas de formas de onda de voltaje, de utilidad en la explicación del funcionamiento del circuito detector síncrono de la FIGURA 6;

La FIGURA 8 es un diagrama esquemático de circuito de un circuito detector síncrono de terminación única que incorpora una realización concreta del invento, en el que se indica el voltaje de conmutación con respecto a masa como la referencia;

La FIGURA 9 es un diagrama esquemático de circuito de un circuito detector síncrono de terminación única que incorpora una realización concreta del invento, con las señales que contienen la información de modulación que se desea indicadas empleando a la masa como referencia;

La FIGURA 10 es un diagrama esquemático de circuito de un circuito detector de onda subportadora para receptores estereofónicos de FM;

Las FIGURAS 11a, 11b y 11c son gráficas de formas de onda de voltaje, útiles para la explicación del funcionamiento del circuito detector de subportadora de la FIGURA 10;



La FIGURA 12 es un diagrama esquemático de circuito de un circuito de sujeción que incorpora una realización concreta del invento; y

La FIGURA 13 es una gráfica de formas de onda de voltaje, útil para la explicación del circuito de sujeción de la FIGURA 12.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, y de manera particular a la FIGURA 1, un transistor de efecto de campo que se puede emplear con los circuitos que incorporen una realización concreta del invento incluye un cuerpo de material semiconductor. El cuerpo 12 podría ser de cristal único o policristalino, y puede estar fabricado de cualesquiera de los materiales semiconductores que se emplean para preparar transistores en el arte de la semiconducción.

Por ejemplo, el cuerpo puede ser de silicio casi intrínseco, tal como silicio de tipo P ligeramente adulterado de un material de 100 ohmios cms.

En la fabricación del dispositivo que se ilustra en la FIGURA 1, se deposita dióxido de silicio fuertemente adulterado sobre la superficie del cuerpo de silicio 12. El dióxido de silicio se encuentra adulterado con impurezas de tipo N. Mediante el empleo de la técnica foto-resistente y de grabado al aguafuerte, o cualquiera otra semejanza, se quita el dióxido de silicio de donde se va a formar el electrodo de portal, y de alrededor de los bordes externos de la oblea de silicio según se puede apreciar en la FIGURA 1. Se deja el dióxido de silicio sobre aquellas zonas en donde se van a formar las regiones de fuente y drenaje.

Se calienta luego el cuerpo 12 en una atmósfera adecuada, como por ejemplo al vapor de agua, de modo que



las superficies expuestas de silicio se oxidan para formar capas de dióxido de silicio desarrollado como aparece indicado por las zonas punteadas en la FIGURA 1. Durante el proceso, térmico se difunden las impurezas de la capa de dióxido de silicio depositado dentro del cuerpo de silicio 12 para formar las regiones de fuentes y de drenaje. La FIGURA 2, que es una vista de corte transversal tomada a lo largo de la línea seccional 2-2 de la FIGURA 1, ilustra las regiones de fuente y de drenaje designadas como F y D respectivamente.

Mediante el empleo de otro método foto-resistente y de grabado al aguafuerte, o cualquier otro procedimiento semejante, se quita el dióxido de silicio depositado sobre una parte de las regiones difundidas de fuente y drenaje. Se forman los electrodos para las regiones de fuente, de drenaje y de portal mediante la evaporación de un material conductor utilizando una máscara de evaporación. El material conductor que se evapora puede ser cromo u otro, en el orden mencionado, aunque también se puede emplear cualquier otro material de conductividad eléctrica adecuada.

En la FIGURA 1 se ilustra la oblea terminada, en donde la zona punteada que se encuentra entre el borde externo y la primera zona punteada de manera obscura es dióxido de silicio desarrollado. La zona blanca 16 es el electrodo de metal que corresponde al electrodo de fuente. Las zonas oscuras 14 y 18 son zonas de dióxido de silicio depositado que descansan sobre la región de fuente difundida, y la zona oscura 20 es una zona de dióxido de silicio depositado que descansa sobre la región

301172



de drenaje difundida. Las zonas blancas 22 y 24 son los electrodos metálicos que corresponden, respectivamente, a los electrodos de portal y de drenaje. La zona punteada 28 es una capa de dióxido de silicio desarrollable, sobre una parte de la cual se coloca el electrodo de portal 22, y la cual aísla al electrodo de portal 22 del cuerpo de silicio sustrato 12 y de los electrodos de fuente y de drenaje en la forma que se ilustra en la FIGURA 2. La resistencia de entrada del dispositivo es, en bajas frecuencias, del orden de los 10^{14} ohmios.

La capa de dióxido de silicio desarrollado 28, sobre la que se monta el electrodo de portal 22, descansa sobre una capa de inversión o canal C, de conductividad susceptible de poder ser controlada, que conecta a las regiones de fuentes y de drenaje. El electrodo de portal 22 se desplaza simétricamente entre la región de fuente F y la región de drenaje D. Si se desea, se puede desplazar el electrodo de portal 22 hacia la región de fuente F y podría traslapar la capa de dióxido de silicio depositado 18.

Hay que tener en cuenta que los electrodos D y F funcionan alternativamente como los electrodos de drenaje y de fuente, función que dependerá según sea la polaridad del potencial de polarización que se aplique entre ellos; es decir, que el electrodo al que se aplique un potencial de polaridad positivo (con relación al potencial de polarización que se aplique al otro electrodo) funcionará como el electrodo de drenaje. La conducción de la corriente a través del canal C se efectuará mediante portadoras mayorías de corriente, que son



electrones en el presente caso. Si el dispositivo tuviera un sustrato de tipo N, y regiones de fuente y de drenaje de tipo P, las portadoras mayoritarias de corriente serían "huecos", y el electrodo al que se aplicara el terminal negativo de una fuente de abastecimiento funcionaría como el electrodo de drenaje.

El canal C, es decir el trayecto de corriente de fuente a drenaje, tiene una conductividad que es susceptible de ser controlada, según se ilustra en la FIGURA 3 de los dibujos. La conductividad del canal C es una función que depende de la amplitud y de la polaridad del voltaje de polarización de portal a fuente que se aplique. La FIGURA 3 es una familia de curvas 29-41 que ilustran la porción lineal por debajo del codo de la característica de corriente de drenaje versus el voltaje de drenaje del transistor de efecto de campo de portal aislado que se ilustra en la FIGURA 1 conectado en una configuración de fuente común.

Con el propósito de poder explicar más fácilmente las condiciones que se necesitan para poder obtener las curvas que aparecen ilustradas en la FIGURA 3, nos referiremos siempre a uno de los dos electrodos como el electrodo de drenaje, no importa cual sea la polaridad del voltaje de polarización que se aplique al mismo, y nos referiremos al otro electrodo como el electrodo de fuente. Las curvas 29-41 que se muestran en el primer cuadrante de la FIGURA 3 se obtuvieron aplicando un potencial de polarización al electrodo de drenaje, que es positivo con respecto al potencial del electrodo de fuente, y polarizando al electrodo de portal, con respecto al

301172



electrodo de fuente, mediante un voltaje provisto de una magnitud según se indica por el voltaje de E_p (voltaje de portal) correspondiente a cada una de las curvas 29-41. La porción de las curvas 29-41 que corresponden al tercer cuadrante se obtuvo invirtiendo la polaridad del voltaje de polarización aplicado entre los electrodos de fuente y de drenaje, es decir, aplicando un potencial de polarización al electrodo de drenaje que sea negativo con respecto al potencial del, electrodo de fuente.

Hay que tener en cuenta que las características de corriente de drenaje versus las de voltaje de drenaje, ilustradas en la FIGURA 3, son substancialmente lineales en una gama substancial de voltajes de drenaje, comparadas con las de un transistor bipolar o de juntura. On un voltaje de portal a fuente que corresponda a la curva 29, no influye substancialmente ninguna corriente de fuente a drenaje, mientras que un voltaje de portal a fuente que corresponda a la curva 41 permite el paso de corriente de fuente a drenaje, como función lineal que depende del voltaje de fuente a drenaje aplicado.

Una de las características distintivas de un transistor de efecto de campo de portal aislado consiste en que puede ser fabricado de modo que su característica de voltaje de polarización de portal cero pueda estar en cualesquiera de las curvas que se ilustran en la FIGURA 3. Por ejemplo, en la FIGURA 3 la curva 41 corresponde a la curva de voltaje de polarización cero, según lo indica la nota $E_p = 0$. Se establece la situación de la curva de polarización cero durante la fabri-

301172



5 cación del transistor, o sean controlando la duración
y/o la temperatura de la etapa del procedimiento de su
fabricación en el cual se desarrolla la capa 28 de dióxido
de silicio que se ilustra en las FIGURAS 1 y 2. Mien-
tras más tiempo permanezca el transistor en el horno y
mayor sea la temperatura, en una atmósfera de oxígeno
seco, mayor será la corriente de drenaje por una canti-
dad determinada de voltaje de drenaje en polarización
cero entre los electrodos de fuente y de portal. Por con-
siguiente, si se deseara se podría lograr que la curva
29 correspondiera a la condición de polarización de por-
tal cero, correspondiendo las curvas 30-41 a voltajes de
portal progresivamente más positivos.

15 Nos referimos ahora a la FIGURA 4, que es un dia-
grama esquemático de circuito de un circuito detector
síncrono equilibrado que emplea un par de transistores
de efecto de campo de portal aislado 43 y 44, que pueden
ser semejantes al transistor descrito antes al referirnos
a las FIGURAS 1 y 2. El transistor 43 está provisto de
20 un electrodo de fuente 45, un electrodo de drenaje 46 y
un electrodo de portal 47, y el transistor 44 está pro-
visto de un electrodo de fuente 48, un electrodo de dre-
naje 49 y un electrodo de portal 50.

25 Se acoplan las señales de conmutación desde una
fuente, no ilustrada, a través de un transformador 51
provisto de un arrollamiento secundario 52 con toma cen-
tral. Se acoplan los extremos opuestos del arrollamiento
secundario 52 a los electrodos de portal 47 y 50 a tra-
vés de capacitores de acoplamiento 53 y 54 respectivamen-
30 te. Se conecta la toma central del arrollamiento secunda-



rio 52 con los electrodos de fuente 45 y 48, que se encuentran en potencial de masa.

5 Se conecta un primer rectificador 55 entre el electrodo de portal 47 y el electrodo de fuente 45 del transistor 43, y se conecta un segundo rectificador 56 entre el,electrodo de portal 50 y el electrodo de fuente 48 del transistor 44. La distribución de los polos de los rectificadores 55 y 56 es tal que se vuelven conductivos respectivamente para las excursiones de señales que tienden a impulsar, en sentido positivo, a los respectivos electrodos de portal 47 y 50 con relación a la masa, que es la dirección de polaridad que tiene a aumentar la corriente de fuente a drenaje en los transistores 43 y 44.

15 Se acoplan las ondas moduladas de señal que provienen de una fuente, que no aparece ilustrada, a un transformador 60 provisto de una arrollamiento secundario 61 de toma central. Se conecta el arrollamiento secundario 61 entre los electrodos de drenaje 46 y 49 respectivamente, conectándose la toma central a un circuito de utilización o de carga 62 que tiene una resistencia interna representada por un resistor 63. El, capacitor 64, que se conecta entre la toma central del arrollamiento secundario 61 y la masa, sirve como capacitor de almacenamiento. No es necesario tener un trayecto completo de corriente directa entre los electrodos de fuente y de drenaje de los transistores 43 y 44, por consiguiente, se pueden acoplar de manera capacitativa las señales al circuito de carga 62.

30 Se puede emplear, a título de ejemplo, el circuito

301172



18

de la FIGURA 4 como detector de subportadora para receptores estereofónicos de FM. Dicha onda subportadora es una onda portadora suprimida de doble banda lateral y de amplitud modulada en 38 KC, que se transmite junto con una señal piloto de 19 KC (frecuencia de media portadora) para usarse en la desmodulación.

Se aplican las bandas laterales subportadoras al arrollamiento primario del transformador 60, aplicándose la señal piloto, que ha sido doblada en frecuencia mediante un sistema de circuito adecuado en la forma que se conoce en el arte, al arrollamiento primario del transformador 51.

La señal piloto cuya frecuencia ha sido doblada se designará como la señal de conmutación o muestreo, y aparece ilustrada en la FIGURA 5a. La forma de onda de línea continua 65 tiene el objeto de representar la forma de onda de conmutación sinusoidal que se mide entre el electrodo de portal 47 y la masa. La forma de onda indicada por la línea hecha de guiones 66 tiene el objeto de representar la onda sinusoidal cuando se mide entre el electrodo de portal 50 y la masa. Según vaya impulsado la señal de conmutación al electrodo de portal 47 en sentido positivo, el diodo 55 efectuará la conducción cargando al capacitor 53 a un voltaje tal que vaya desarrollándose hasta un valor que se aproxime al nivel de pico del voltaje de conmutación 65. El diodo 55 efectúa la conducción solamente en los picos de la señal de conmutación según aparece indicado por las "X" de la frecuencia 67. Durante el intervalo entre los picos de voltaje positivo de la señal de conmutación, la carga en el

301172



capacitor 53 es de tal polaridad como para que mantenga negativo al portal 47, siendo de suficiente amplitud como para que mantenga cortado al transistor 43. El transistor 44 funciona de manera similar al transistor 43, salvo que se vuelve conductivo en los picos representados por las "O" de la frecuencia 68,, ilustrada en la FIGURA 5a.

La FIGURA 5b es una gráfica que ilustra la envolvente de la banda lateral de las señales amplificadas a los electrodos de drenaje 46 y 49. Las "X" de la referencia 69 y las "O" de la 70, sobre la forma de onda, indican los momentos en que la resistencia de fuente a drenaje de los transistores 43 y 44, respectivamente, es muy baja. Durante el resto de cada ciclo el transistor quedará completamente cortado por la alta polarización negativa. Habrá que tener en cuenta que la envolvente de la banda lateral es muestreada a un índice de muestreo de 76 KC debido a la técnica de muestreo push-pull. El capacitor de almacenamiento 64 es cargado al voltaje instantáneo de banda lateral en los instantes indicados por las "X" y las "O" de la FIGURA 5b. El voltaje de salida a través del capacitor 64 es una aproximación en varias etapas de la señal de modulación según se ilustra en la FIGURA 5c. Como la frecuencia de salida "espuria" más baja es de 76 KC se puede eliminar fácilmente mediante un simple filtro pasadobajo, ya que la amplitud de esta frecuencia de salida espuria es siempre menor que la señal de salida de audio que se desea.

El circuito detector de producto de la FIGURA 4 proporciona excelentes características de funcionamiento

301172



en el sentido que se desmodula con toda eficacia una
señal modulada sin que se contamine en un circuito re-
lativamente simple. No se necesita abastecimiento algu-
no de polarización de voltaje directo y, por consiguien-
5 ta, los problemas de estabilidad de c-d que están asocia-
dos con el corrimiento de voltaje de abastecimiento, con
el envejecimiento del dispositivo y otros semejantes no
se presentan aquí. Además, la impedancia que existe en-
tre el electrodo de portal y los electrodos de fuente
10 o de drenaje de los transistores es tan elevada que subs-
tancialmente no fluye corriente alguna desde la fuente
de señal de conmutación en el circuito de entrada o de
salida como para que contamine a la señal que se desea.
Y aún más, puesto que no existe ninguna juntura de rec-
15 tificación entre los electrodos de portal y de fuente
o de drenaje, como es el caso en transistores de juntura,
no existe el indeseable desplazo de voltaje suscep-
tible de responder a la temperatura que, como de otro
modo, se presentaría a través del circuito de salida
20 para contaminar a la señal que se desea. Otra de las
ventajas del circuito que se describe es que se mantie-
el funcionamiento lineal en toda una gama de voltajes
de señal relativamente grandes aplicados entre los elec-
trodos de fuente y de drenaje, a comparación con los
25 circuitos de transistores de juntura.

El circuito que se ilustra en la FIGURA 4 funciona
como detector de muestreo, de ángulo fásico estrecho o
de pico. Con alguna modificación el circuito podría fun-
30 cionar como detector promedio empleado muestreo de 180°
según se ilustra en la FIGURA 6. En el circuito de la

301172



FIGURA 6 se aplica la señal de conmutación a través de un transformador 80 a los electrodos de portal de un par de transistores 81 y 82. Se conecta un rectificador 83 entre los electrodos de portal y de fuente del transistor 81, conectándose un rectificador 84 entre los electrodos de portal y de fuente del transistor 82. Un par de resistores limitadores de corriente 85 y 86 conectan respectivamente a los electrodos de portal de los transistores 81 y 82 con los extremos opuestos del arrollamiento secundario de toma central del transformador 80.

Las ondas de señal moduladas, que provienen de una fuente que no se ilustra se aplican a través de un transformador 90 cuyo arrollamiento secundario se conecta entre los electrodos de drenaje de los transistores 81 y 82. La corriente de drenaje de los transistores 81 y 82 es derivada desde una toma central en el arrollamiento secundario del transformador 90, pasando a través de un filtro pasabajo 91 que le saca (elimina) los componentes de orden mayor de la señal desmodulada.

La acción de los resistores 85 y 86 y de los diodos 83 y 84 hace que los electrodos de portal de los transistores 81 y 82 se se sujeten en potencial de masa durante la mitad de cada ciclo de entrada y luego se vuelvan marcadamente negativos para la otra mitad del ciclo. Esto da como resultado la forma de onda en los electrodos de portal de los transistores 81 y 82 respectivamente ilustrados en las gráficas de las FIGURAS 7a y 7b. La rectificación de la porción positiva de la forma de onda del voltaje asegura que la variación que se lleva a cabo en la transconductancia ocasio-

301172



nada por el voltaje de portal variante en forma sinusoidal no añade distorsión alguna a la señal de salida desmodulada.

5 En la gráfica de la FIGURA 7c aparece ilustrada la corriente de drenaje de los transistores 81 y 82 según se ha medido entre la toma central del arrollamiento secundario del transformador 90 y la masa. Se representa la corriente de drenaje del transistor 81 como medio-ciclos designados por una "X", ilustrándose la corriente de drenaje del transistor 82 como los medio-ciclos que se designan con una "O". Un filtro pasabajo 92 elimina los componentes de alta frecuencia y proporciona la información de modulación pura, original que aparece ilustrada en la FIGURA 7d. Se podrá apreciar que el muestreo se lleva a cabo al doble del índice de voltaje, y que los transistores 81 y 82 muestean en secuencia para 180° del ciclo de voltaje de conmutación. Considerando desde el punto de vista global, el detector de la FIGURA 6 proporciona un muestreo completo de 360° y suministra un alto rendimiento que se caracteriza por un excelente cociente de señal a ruido (inmunidad al ruido) y carencia de distorsión y de efectos de intermodulación. Además, se encuentran también presentes en el circuito de la FIGURA 6 las ventajas en lo que respecta a estabilidad de c-d y ausencia de contaminación de la señal deseada.

10

15

20

25

30 Se pueden emplear asimismo los circuitos ilustrados en las FIGURAS 4 y 6 en la forma de "terminación única" en la forma que se ha indicado con respecto a la FIGURA 8. En el circuito de la FIGURA 8 se acoplan

301172



las señales de conmutación provenientes de una fuente, no ilustrada, a través de un transformador 100 y de un capacitor de acoplamiento 101 entre los electrodos de portal y de fuente del transformador 102. Se acopla directamente un diodo 103 entre los electrodos de portal y de fuente del transistor 102. Los polos del diodo 103 se encuentran dispuestos de tal forma que se efectúa la conducción cuando la excursión de polaridad de la señal de conmutación se encuentre en la dirección que se encienda el transistor 102.

Se acoplan las ondas de señal moduladas provenientes de una fuente, que no aparece ilustrada, a través de un transformador 104, cuyo arrollamiento secundario se conecta en serie con un filtro pasabajo 105 entre el colector del transistor 102 y la masa.

Debido a la acción del capacitor 101 y del rectificador 103, el circuito de la FIGURA 8 funciona como detector síncrono, de ángulo estrecho o de pico, de terminación única. En aquellos casos en que se emplea el circuito detector para desmodular una onda subportadora de FM, el muestreo, se lleva a cabo a razón de 38 KC puesto que el transistor 102 se vuelve conductivo una vez por cada ciclo de la señal conmutadora.

La FIGURA 9 ilustra una modificación del circuito de la FIGURA 8, en donde se acoplan las ondas de señal moduladas entre el electrodo de fuente del transistor 110 y la masa, derivándose las ondas de señal desmoduladas desde un filtro pasabajo 111 conectado al electrodo de drenaje del transistor 110. Por lo demás, el circuito es semejante al que se ilustra en la FIGURA 8 y funciona

301172



como un circuito, detector síncrono, de ángulo estrecho o de pico, de terminación única.

El circuito que se ilustra en la FIGURA 10 es un detector de onda subportadora para receptores estereofónicos de FM. Se separa una onda piloto recibida de 19 KC del resto de la señal compuesta de FM y se aplica sin doblarla al arrollamiento primario del transformador 120, que está provisto de un arrollamiento secundario 121 de toma central. Se acoplan los extremos opuestos del arrollamiento secundario 121 respectivamente a través de los capacitores 122 y 123 con los electrodos de portal de un par de transistores 124 y 125. Se acopla un rectificador 126 entre los electrodos de portal y de fuente del transistor 124, y del rectificador 127 se acopla entre los electrodos de portal y de fuente del transistor 125. La toma central del arrollamiento secundario 121 y los electrodos de fuente de los transistores 124 y 125 se encuentran conectados a masa.

Se acopla la energía de banda lateral subportadora, representativa de la diferencia entre las señales estereofónicas que se desea reproducir, al arrollamiento primario del transformador 128. Se acopla en común uno de los terminales del arrollamiento secundario del transformador 128 al electrodo de drenaje de los transistores 124 y 125, y el otro terminal del arrollamiento secundario se acopla al capacitor de almacenamiento 129, a través del cual se deriva la señal de salida.

La energía de banda lateral subportadora aplicada a través del transformador 128 está representada por el gráfico que se ilustra en la FIGURA 11a. La señal de

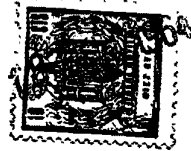
301172



comutación de 19 Kc se mide entre el electrodo de portal del transistor 124 y la masa, según lo ilustra la curva 130 de la FIGURA 11b, y la curva 131 representada la forma de onda de conmutación según se mide entre el portal del transistor 125 y la masa. En vista de que la señal piloto de 19 KC es alimentada en relación push-pull a los portales de los transistores 124 y 125, y la señal de banda lateral de 38 KC es aplicada en paralelo a los drenajes, se muestrea la envolvente de la banda lateral a un índice de 38 KC y las muestras, según son almacenadas por el capacitor 129, dan como resultado la forma de onda que se ilustra en la FIGURA 11c. Son un detector del tipo que se ilustra en la FIGURA 10, se hace necesario derivar de la señal piloto de 19 KC una fuente estable de subportadora de 38 KC a fin de proporcionar el índice de muestreo de 38 KC que se desea.

Nos referimos ahora a la FIGURA 12, que representa un diagrama esquemático de circuito de un circuito de enclavamiento o fijación, que incluye un transistor 156 de efecto de campo de portal aislado semejante al que se ha descrito al referirnos a las FIGURAS 1 y 2 según se aplica a un sistema de translación de señal de alta impedancia. En este sistema, se acopla el lado de salida de señal de una fuente de señales de video 141 a través de un capacitor 143 y un conductor de conducción de circuito 142 a un electrodo de entrada 144 de una etapa subsiguiente 145. Esta puede ser un amplificador de tubo electrónico provisto de un cátodo 146 conectado a la masa del sistema 147 a través de un resistor

301172



de polarización adecuado 148. La etapa 145 puede repre-
sentar una etapa de un receptor de televisión, para lo
cual es aconsejable o indispensable que la señal de vi-
deo que se aplique contenga los componentes adecuados
de c-a y/o de baja frecuencia. La onda de señal de vi-
deo 150 que aparece en, el circuito de salida de la fuen-
te 141 tiene períodos de control que se repiten perió-
dicamente, tales como los intervalos de borrado 150a,
durante los cuales ocurren la referencia periódica y las
señales de control 155.

En el presente ejemplo, una fuente 151 suminis-
tra los impulsos de enclavado 152 de repetición perió-
dica para que se enclaven en el funcionamiento, duran-
te una porción seleccionada de cada período de control,
y un circuito de enclavamiento o de control 153 para re-
gular la carga en el capacitor de acoplamiento 143, se-
gún lo cual el conductor de conexión de circuito 142 ó
la grilla 144 de la etapa 145 pueden regularse a un po-
tencial o nivel de enclavamiento predeterminado que sea
el mismo durante cada período de control. Los impulsos
de fijación 152 han sido regulados para que coincidan
con las porciones de repetición periódica de la señal
de video y, en el presente ejemplo, se han regulado pa-
ra que se efectúen durante los picos de impulso 155 de
la señal de video 150.

El circuito de enclavamiento 153 incluye un tran-
sistor de efecto de campo de portal aislado 156 semejan-
te al que se ha descrito en las FIGURAS 1 y 2. El tran-
sistor 156 está provisto de un electrodo de fuente 157,
un electrodo de drenaje 158, un electrodo de portal 159

301172



y un sustrato de material semiconductor con un electrodo 160. Se conecta el electrodo de fuente 157 a un punto de potencial de referencia que se ilustra como la masa del sistema 147 en el presente ejemplo. Se conecta el electrodo de drenaje 158 al canal de transla-
5 ción de señal de video en el conductor de conexión del circuito 142, que, según se indica puede ser una parte del circuito de grilla de entrada de un amplificador de señal de video u otro semejante.

10 De este modo, se conecta de manera efectiva la fuente de señales de entrada de video 141, a través del canal C de conductividad o resistencia susceptibles de poder controlarse, entre el electrodo de fuente 157 y el electrodo de drenaje 158. Este trayecto interno de
15 fuente a drenaje manifiesta una resistencia que depende según sea el voltaje de polarización de portal a fuente, es efectiva al máximo o al mínimo, o en condiciones de abertura y cierre, en respuesta a los picos de impulso de enclavado relativamente altos, tales como los picos 152.

20 Se conecta la fuente 151 de voltaje de enclavado o control de impulso entre el electrodo de portal 159 y la masa del sistema 147, según aparece ilustrado, a través de un conductor de conexión de abastecimiento
25 162 y de un capacitor de acoplamiento 163 que se encuentra en el mismo. Se conecta un diodo 164 desde el electrodo de portal 159, ó del conductor de conexión del circuito de impulso 162, con la masa del sistema 147, o
30 cuyos polos se disponen de tal manera como para que efectúen la conducción a masa en picos de impulso positivo

301172

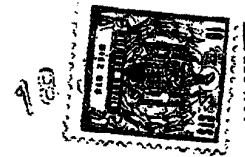


152 en el portal, estableciendo las puntas de los impulsos de enclavado en la masa, y la base a un valor negativo. Como ejemplo, véase la FIGURA 13. Se carga el capacitor de acoplamiento 163 en el circuito de impulso con picos de impulso en sentido positivo mediante la corriente a través del diodo. La carga se va fugando lentamente a través de la resistencia inversa del diodo, según lo indica la línea punteada en el número 165. La corriente de tiempo de los medios de resistencia 165 y del capacitor 163 combinados es tal que el portal es polarizado en sentido negativo la suficiente durante el intervalo entre los impulsos de enclavamiento como para que se mantenga cortado el transistor 156.

De esta modo, durante cada intervalo de pico 155 que se produce periódicamente de la señal de video 150, se logra que el trayecto C de corriente normalmente abierta o altamente resistiva del transistor 156 se vuelva conductiva y se reduzca a una resistencia relativamente baja mediante la acción del impulso de enclavamiento 152. Entonces la corriente podrá fluir a través de él en cualquier dirección, dependiendo la dirección de su flujo de la polaridad de la diferencia de potencial entre el nivel de señal en el conductor de conexión 142 del circuito o la grilla 144 y el potencial de referencia o voltaje de nivel de enclavamiento, que es potencial de masa en el presente ejemplo.

Debido a la alta resistencia que existe entre el electrodo de portal 159 y cualquiera de los electrodos de fuente y de drenaje 157 y 158, no existe sustancialmente ningún flujo de corriente de impulso de enclavado

301172



en el circuito de señal de video. Por consiguiente, no se contamina la señal de video por causa del efecto de nivel pedestal debido a los impulsos de enclavado.

5 A pesar de que se ha descrito los circuitos de las diversas figuras en conexión con un transistor de efecto de campo de portal aislado provisto de un sustrato semiconductor de tipo P, se podrá emplear también otros tipos de dispositivos de portal aislado. Por ejemplo, se podría emplear un dispositivo de tipo de conductividad complementaria que esté provisto de un sustrato semiconductor de tipo N. Por otro lado, se podría emplear en su lugar otros tipos de dispositivos de portal aislado, como por ejemplo, dispositivos de película fina formada sobre un soporte aislador.

10 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América con fecha 19 de Junio de 1.963 bajo el Número 288.945, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15
20
N O T A

25 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años son los siguientes:

30 301172



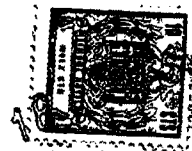
12.- Un sistema de conmutación electrónica para controlar corrientes en dos sentidos, que consta de un transistor de efecto de campo de portal aislado provisto de electrodos de fuente, de portal y de drenaje, un circuito controlado que incluye una fuente de corriente en dos direcciones y un elemento de impedancia de carga conectado entre dichos electrodos de fuente y de drenaje, y un circuito de entrada de señal de conmutación que se encuentra conectado entre dichos electrodos de portal y de fuente, que se caracteriza en que dicho circuito de entrada de señal de conmutación incluye un rectificador acoplado entre dichos electrodos de portal y de fuente y con sus polos dispuestos de modo tal que proporcionen un trayecto de baja impedancia para las señales de una polaridad que tienda a disminuir la resistencia del trayecto de fuente a drenaje de dicho transistor.

22.- Un sistema de conmutación electrónica de acuerdo a la Reclamación 1, que se caracteriza en que dicho circuito de entrada incluye un capacitor que acopla a dicho circuito de entrada al punto de conexión de dicho rectificador de dicho electrodo de portal.

32.- Un sistema de conmutación electrónica de acuerdo a la Reclamación 1, que se caracteriza en que dicho circuito de entrada incluye un resistor que acopla a dicho circuito de entrada a un punto de conexión de dicho rectificador a dicho electrodo de portal.

42.- Un sistema de conmutación electrónica de acuerdo a la Reclamación 2, que se caracteriza en que dicha fuente de corriente en dos direcciones consta de ener-

301172



gía de onda modulada que se desea detectar y en donde existe un filtro pasabajo conectado en serie con dicha fuente de corriente en doble sentido entre dichos electrodos de fuente y de drenaje.

5
10
15
5º.- Un sistema de conmutación electrónica de acuerdo a la Reclamación 1, que se caracteriza en que dicho sistema incluye un par de dichos transistores de efecto de campo de portal aislado, estando conectado dicho circuito controlado en relación push-pull entre los electrodos colectores de dicho par de transistores, estando conectado dicho circuito de entrada de señal de conmutación en relación push-pull entre los electrodos de portal de dichos transistores hallándose acoplado un rectificador separado entre los electrodos de portal y de fuente de cada uno de dichos transistores.

20
6º.- Un sistema de acuerdo a la Reclamación 1, que se caracteriza en que dicho circuito de entrada de señal de conmutación incluye asimismo unos medios de polarización para establecer el trayecto de fuente a drenaje de dicho transistor en una primera condición de conductividad, estando provistas dichas señales de conmutación de una amplitud y polaridad que puedan cambiar el trayecto de fuente a drenaje de dicho transistor a una segunda condición de conductividad.

25
30
7º.- Un sistema de acuerdo, a la Reclamación 1, que se caracteriza en que dichas corrientes en doble sentido son impulsos de corriente que se repiten, aplicados al electrodo de drenaje de dicho transistor a través de un capacitor, proporcionando dicho transistor, en respuesta a las señales de conmutación aplicadas a

301172



5

dicho circuito de entrada de señal de conmutación, una corriente de carga para dicho capacitor cuando exista una diferencia de potencial de una polaridad entre dicho capacitor y un punto de potencial de referencia, y una corriente de descarga para dicho capacitor cuando exista una diferencia de potencial de polaridad opuesta entre dicho capacitor y dicho punto de potencial de referencia.

10

8º.- Un sistema de conmutación electrónica.

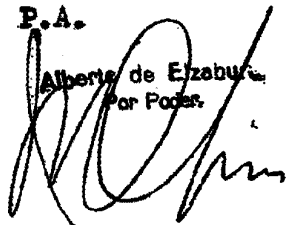
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representada en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

15

Madrid,

18 JUN 1964

P.A.
Alberto de Ezaburu
Por Poder.


301172

mvg/-

m. em.



Fig. 1.

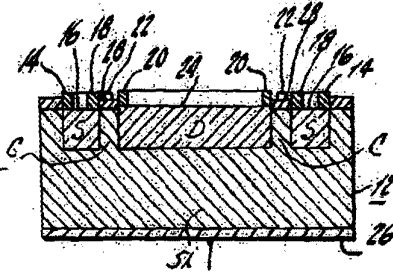
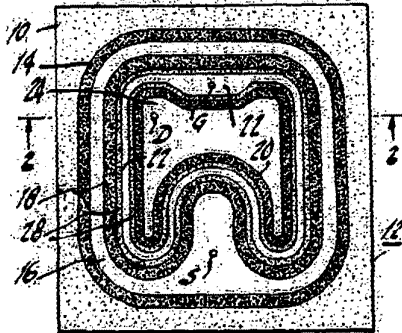


Fig. 2.

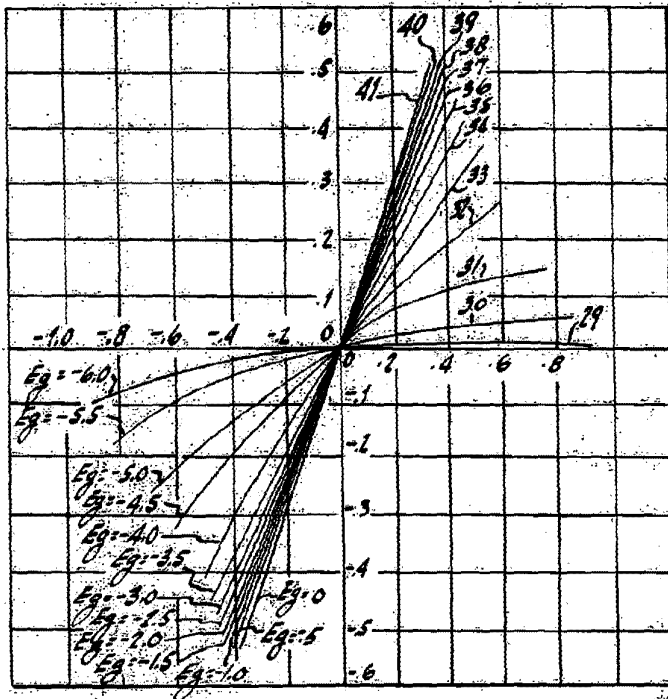


Fig. 3.

301172

Alfredo de Elizabur
For Patent

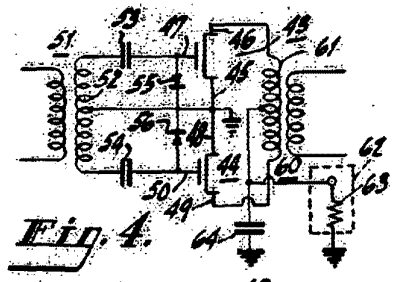


Fig. 4.

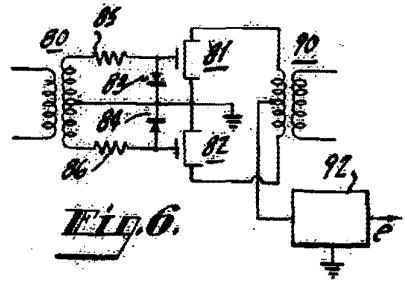


Fig. 6.

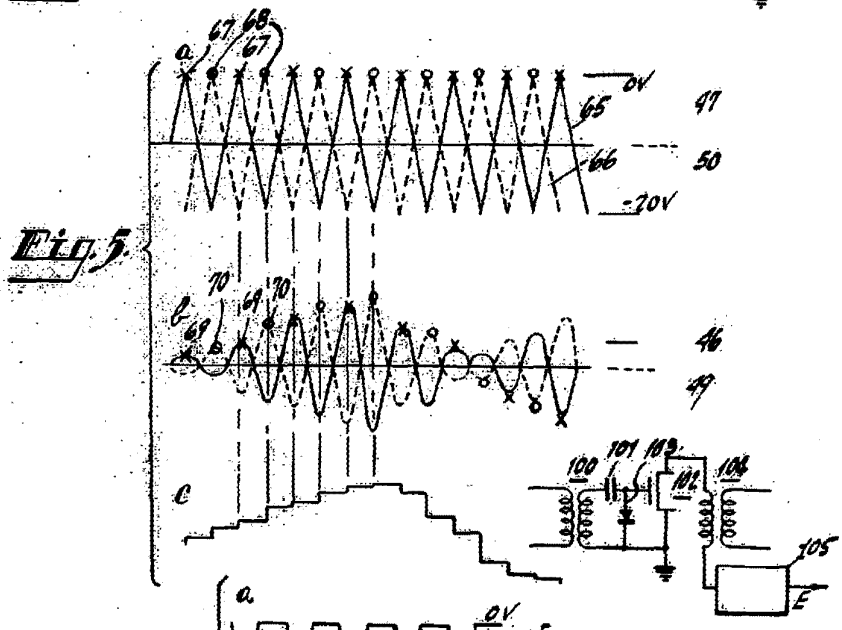


Fig. 5.

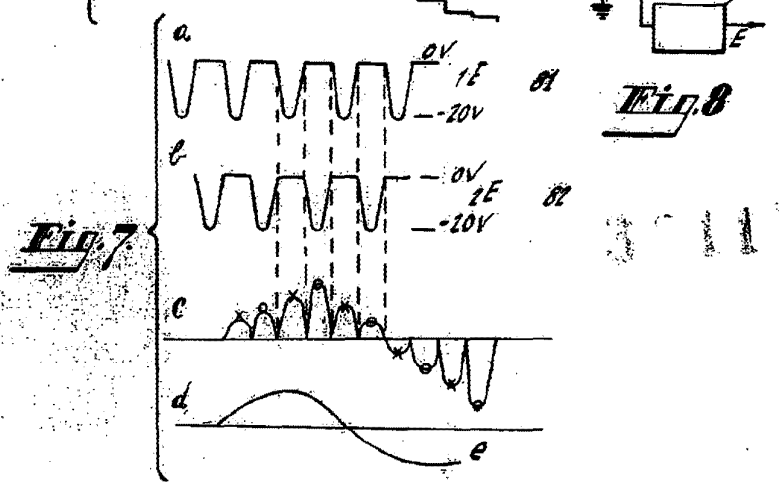


Fig. 7.

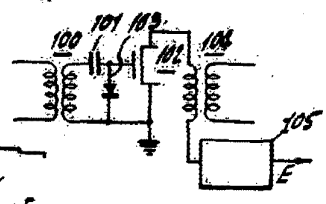


Fig. 8.

1172

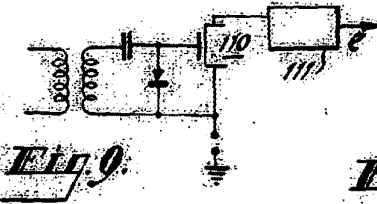


Fig. 9.

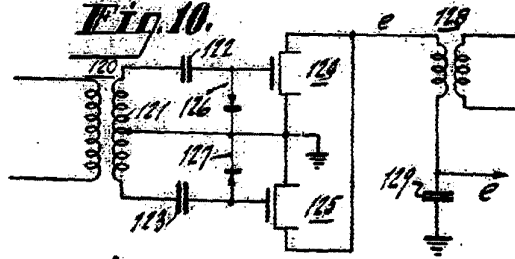


Fig. 10.

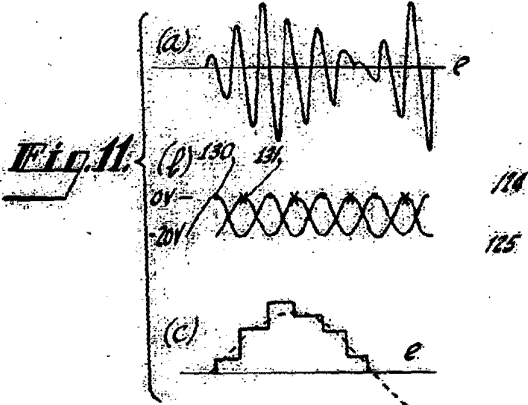


Fig. 11.

301172

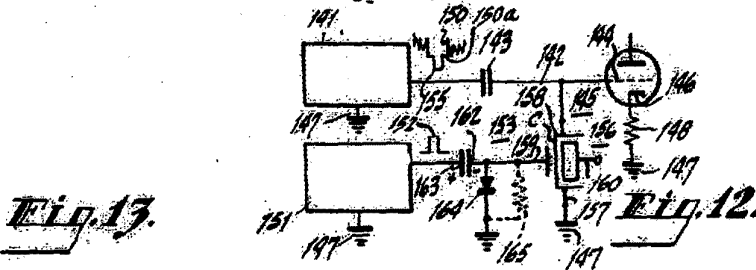


Fig. 12.

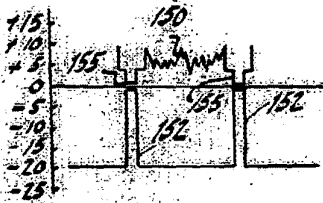


Fig. 13.

[Handwritten signature]