

no/

Caso

J. A. Morton 15.

226742



P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

=====

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad  
norteamericana - domiciliada en NEW YORK (E.U.) 195

Broadway,

por:

" Aparato conmutador eléctrico "

-----ooOoe-----

M e m o r i a   D e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a los aparatos traslate-  
res o repetidores semiconductivos de señales, y a méto-  
dos y circuitos para su utilización, y más concretamente

- 3 FEB



226 742

a aparatos, métodos y circuitos de conmutación utilizables para almacenar mensajes.

Otro objeto de este invento es perfeccionar aparatos semiconductivos empleados para repetición de señales.

Otros objetos consisten en simplificar métodos de almacenar mensajes e información, simplificar los aparatos necesarios al objeto, aumentar el intervalo durante el cual se pueden conservar datos, almacenar informes que puedan ser leídos sin destruirlos, iniciar un estado de baja resistencia en un circuito mediante aplicación de un impulso eléctrico momentáneo, y mantener un circuito en uno de dos estados conductivos sin gastar más energía que la actuante.

De conformidad con estos objetos, una característica del invento consiste en alterar el estado de un trayecto conductivo a través de un semiconductor estableciendo una carga electrostática junto a una superficie del semiconductor.

Otra característica consiste en emplear un cuerpo ferro-eléctrico que se mantiene muy cerca de una superficie semiconductiva como medio de alterar la conductividad a través del cuerpo semiconductor. Puede establecerse una carga electrostática en la parte del cuerpo ferroeeléctrico adyacente al semiconductor aplicando a través del mismo un campo electrostático. La persistencia de la carga soportada en el ferroeeléctrico después de retirar el campo mantiene el estado alterado de conducción en el semiconductor, y funciona así como una reminiscencia de la última señal aplicada a través del ferroeeléctrico.

Otra particularidad del invento consiste en regular las características de conducción de un aparato semiconduc-

3 FE



tive que contiene una barrera rectificadora, colocando un ferreeléctrico frente a una perción superficial contigua a la barrera y alterando la carga electrostática sobre esa perción de superficie mediante la aplicación de señales a través del ferreeléctrico. Una forma de barrera rectificadora particularmente adaptable a esta regulación consiste en el empalme n-p y combinaciones de empalmes n-p. La modificación de las características de conducción de empalmes n-p que intersecan una superficie semiconductor se describe a continuación con detalle.

Los objetos y características precedentes y otros más se apreciarán mejor por la descripción detallada siguiente, con referencia al plano adjunto, en el que representan:

La figura 1, una elevación de una forma de aparato conforme al invento, y un circuito en el que puede utilizarse.

La figura 2, una orientación de carga y una modificación de empalme n-p para el estado de baja resistencia del aparato de la figura 1.

La figura 3, una elevación de otra forma de realización de este invento, que comprende un cuerpo semiconductor diferente del de la figura 1, en combinación con un elemento regulador ferreeléctrico.

La figura 4, es una representación esquemática de una parte del cuerpo semiconductor y de los elementos de carga de las figuras 1 y 2, a una escala muy ampliada y con las proporciones alteradas para facilitar la comprensión.

La figura 5, es una gráfica de la característica de tensión-corriente, a través de las conexiones al cuerpo semiconductor de la figura 1. En esta gráfica, las



ordenadas representan la tensión y las abscisas la corriente.

5 La figura 6, es una gráfica del campo de polarización en el elemento ferreeléctrico de la figura 1, con relación al campo electrostático aplicado, la cual muestra el estado de la carga en cuanto a magnitud y polaridad en las superficies del ferreeléctrico. Las ordenadas representan el campo de polarización y las abscisas el campo electrostático.

10 La figura 7, es una gráfica del cambio de conductividad en el cuerpo semiconductor a consecuencia del cambio de carga en su superficie. Las ordenadas representan los cambios en la conductancia y las abscisas los cambios en la carga.

15 Debe advertirse que las preparaciones empleadas en los dibujos no corresponden a los aparatos reales. Por lo general, conviene que estos aparatos tengan una profundidad apreciable, normal al plano del papel, para que ofrezcan una amplia interficie o superficie de contacto entre  
20 el ferreeléctrico y el semiconductor.

Las figuras 1 y 2 del plano representan elementos semiconductoros que regulan la corriente que circula entre sus bornes en respuesta a una señal aplicada a través de un cuerpo ferreeléctrico. Cada uno de estos aparatos comprende un cuerpo semiconductor -11- que contiene una barrera rectificadora -12-. A ambos lados de la barrera se aplican al cuerpo conexiones -13- de baja resistencia, esencialmente no rectificadoras, a fin de establecer un trayecto  
25 conductivo por el material semiconductor y a través de la zona de barrera. En particular, el aparato de la figura 1  
30 comprende un cuerpo semiconductor que tiene zonas contiguas

226742<sup>3</sup> FEB



de material con tipo de conductividad N o P, y un empalme n-p intermedio que forma una barrera rectificadora. La estructura de la figura 3 comprende, además de las zonas de conductividad tipo N y P, una zona -28- de material intrínsecamente semiconductor y anchura finita entre ambas zonas, y que constituye una parte mayor de la zona de barrera rectificadora.

Cada uno de los elementos semiconductivos de las figuras 1 y 3 se puede conectar en un circuito de aprovechamiento, como muestra la figura 1. En este circuito, el material de tipo N está conectado al borne positivo de un generador de potencial, batería -15-, mediante el conductor -16-, la carga -17- y la conexión -13-. La conexión -14- al material de tipo P está aplicada a tierra, lo mismo que el borne negativo de la batería -15-, mediante el conductor -18-. La forma general de las características eléctricas de estos elementos semiconductivos se representan por la línea llena en la figura 5. Cuando se polariza en la dirección opuesta o de gran resistencia, según se indica, el semiconductor funciona de ordinario en el primer cuadrante de la figura 5.

Frente a la superficie del semiconductor, en la zona de barrera rectificadora, se montan un elemento regulador en forma de un cuerpo -19- de material ferroeléctrico y un electrodo -20-. Para facilitar la más rápida comprensión de los dibujos, este cuerpo ferroeléctrico se señala en las figuras 1 a 3 con las letras F E. Señales aplicadas entre el electrodo -20- y tierra, por medio de bornes -22- y -23-, respectivamente conectados a los conductores -18- y -24- que van al electrodo -20-, crean un campo electrostático a través del ferroeléctrico. En esta disposición,

226 742

23 FEB



el cuerpo ferroelectrico -19- funciona como dieléctrico entre las placas de condensador constituidas por el electrodo -20- y la superficie -26- del cuerpo semiconductor. En virtud de la histéresis de polarización del ferroelectrico, según se ilustra en la figura 6, la carga inducida en el mismo por la señal permanece un lapso apreciable después de retirar o reducir la señal, e hasta que se aplica a los bornes -22- y -23- una señal que engendre un campo opuesto suficiente para invertir esa carga remanente.

Al manejar aparatos del tipo indicado en las figuras 1 y 3, pueden pensarse en el estado de baja impedancia estableciendo una carga junto a la superficie semiconductor -26- de un signo que corresponde al de los portacargas en mayoría, dentro del material de menor resistividad que limita la zona de barrera rectificadora. En la práctica, la carga ha servido para alterar la conductividad entre los bornes -13- y -14-, cuando se establece junto al material de menor resistividad, a no menos de una longitud de difusión de portador minoritario del empalme. Aparatos con material de 2 ohm/cm. y conductividad de tipo N, y material de 0,1 ohm/cm. y conductividad de tipo P, se pueden poner en su estado de baja impedancia aplicando una carga positiva junto a la superficie de tipo P, a una distancia no mayor de una longitud de difusión de un electrón de la zona de carga espacial que rodea el empalme rectificador. De manera análoga, aparatos de material de 0,2 ohm/cm. y tipo N y de 0,2 ohm/cm. de tipo P se desvían a un estado de baja impedancia aplicando una carga negativa junto al material de tipo N cerca, y mejor en contacto, de la región de carga espacial en torno al empalme rectificador. Ambas formas de aparatos muestran cambios particularmente grandes de carac-

- 3 FEB.



226 742

terísticas cuando se imponen las cargas sobre una superficie -26- que se extiende a través de la zona de empalme.

5 Cuando la carga espacial reguladora se impone por medio de un cuerpo ferroeléctrico montado cerca de la superficie semiconductiva -26-, junto a la zona de barrera rectificadora, se aplican cargas de ambos signos al atravesar el ciclo de histéresis electrostática del ferroeléctrico. Como se representa en la figura 4, la aplicación de una carga positiva al electrodo -20- de los aparatos de las figuras 1 y 3 produce una carga positiva en la superficie del cuerpo ferroeléctrico -19-, junto a la superficie semiconductiva -26-. También establece un campo en cualquier intersticio que pueda existir entre el ferroeléctrico y los electrodos -20- y -26-, según representa el intersticio lleno de dieléctrico -30- de que se hablará más adelante. Una inversión del campo electrostático al aplicar una carga negativa en el electrodo -20- invierte el signo de la distribución de carga representada, siempre que sea suficiente para superar la polarización remanente del ferroeléctrico. Una u otra carga de distribución se mantiene por efecto de la polarización remanente en el ferroeléctrico, aunque pasen corrientes de nivel constante e modulado por el cuerpo semiconductivo -11- y a través de la zona de barrera rectificadora -12-.

25 La inversión del signo de polarización adyacente a la superficie -26-, a partir del caracterizado como polarización "activa", estado de baja impedancia para el semiconductor, ha producido un aumento de la impedancia inversa del trayecto comprendido entre los bornes -13- y -14-, superior al obtenido después de retirar la carga electrostática en el ferroeléctrico. Por consiguiente, el aparato

30

-3 FEB



ofrece un medio de retener la polaridad de la última señal aplicada a través del ferroelectrico como estado de alta e baja impedancia que se mantiene durante intervalos apreciables.

5           Un mecanismo que puede explicar el funcionamiento de tales aparatos se funda en que la carga crea en los mismos una capa superficial de características de conductividad modificadas.

10           Cuando se imponen cargas positivas ligeras junto a la superficie semiconductiva, se concentran pequeñas cantidades de electrones en el semiconductor, cerca de su superficie. Estos electrones tienden a reducir el número de portacargas positivas móviles o protones normalmente presentes en material de tipo P, con lo que aumenta la resistividad del material, según indica la disminución de conductancia que tiene lugar desde el origen de la curva de la figura 7 hacia E. Un aumento de la carga superficial por encima de este valor atrae electrones en concentraciones que predominan sobre los elementos de carga positiva, convirtiéndose así pasajeramente el material al tipo de conductividad N, con una conductividad que es función del nivel de carga, por ejemplo como se indica en F, figura 7. De manera análoga, el material de tipo N o material intrínseco tiene su zona superficial adyacente a una carga electrostática positiva alterada por una concentración compensadora de electrones. Estos electrones tienden a convertir el material intrínseco en semiconductor extrínseco de conductividad N, y a aumentar la conductividad del material normalmente de tipo N. Este aumento sigue la forma indicada en la figura 7, y para cargas superficiales positivas sobre material de tipo N se puede representar como un au-

15

20

25

30



226 742 FEB 1953



5 per la producción de electrones y elementos de carga po-  
sitiva en un semiconductor, cuando éste se somete a cam-  
pes electrostáticos, por ejemplo, al imponer una carga su-  
perficial superior a un nivel liminar. El valor liminar  
de ruptura es una función inversa de la conductividad de  
un semiconductor electrónico; por consiguiente, este me-  
canismo concuerda con la tendencia observada en el material  
de menor resistividad a entrar en el estado "activo" con  
los valores de carga empleados, mientras que con estos va-  
lores no se altera el material de mayor resistividad.  
10

Los portacargas minoritarios engendrados por esta  
ruptura de campo parecen derivar a través de la barrera  
rectificadora y reducir así la impedancia inversa de esa  
región. El campo creado por una carga de signo opuesto a  
la carga "activa" es ineficaz, pues la carga opuesta de  
estado de superficie en el semiconductor mantiene éste por  
debajo del valor liminar de generación de campo, según esta  
teoría de funcionamiento.  
15

Los aparatos semiconductivos expuestos pueden con-  
mutarse a su estado "inactivo" e de característica inversa  
de gran resistencia, en el cual solo dejan pasar la corrien-  
te normal de saturación  $I_s$  de la barrera, retirando la car-  
ga superficial "activa". Esto se efectúa aplicando al ber-  
ne -23- una señal que desarrolla un campo electrostático,  
a través del ferreeléctrico, suficiente para invertir la  
dirección de polarización hacia el punto C de la figura  
6 e inducir una carga superficial de signo opuesto. Una  
polarización remanente de la magnitud representada en D se  
mantendrá en el ferreeléctrico hasta que se aplique al mis-  
mo un campo de signo contrario.  
25  
30

Para utilizar con la máxima eficacia el campo elec-

-3 FEB.

226 742



5      trestático impuesto a través del cuerpo ferroeléctrico,  
es conveniente montar éste lo más cerca posible de la su-  
perficie del semiconductor. Esto puede hacerse produ-  
ciendo superficies lisas apareadas en cada elemento, lo  
cual se consigue por procedimientos corrientes de esmeri-  
lado y pulimento mecánico y químico, e específicamente, en  
el caso de algunos ferroeléctricos, hendiendo o exfoliando  
el cristal de que se deriva el elemento.

10      En la práctica se ha comprobado que es posible lo-  
grar resultados satisfactorios sin adaptar exactamente la  
superficie del ferroeléctrico a la del semiconductor, aun-  
que el intersticio entre ambas contenga aire; sin embargo,  
los resultados son mucho mejores interponiendo entre ambas  
un medio intensamente dieléctrico adecuado. Como muestra la  
15      figura 4, puede haber algún espacio entre el cuerpo ferro-  
eléctrico -19- y el semiconductor, lo que, en el caso de  
un medio poco dieléctrico, como aire, requerirá aplicar  
un campo considerable. El campo requerido puede reducirse  
empleando un dieléctrico fuerte -30-, como una cera o un  
20      líquido. Otras condiciones para el dieléctrico de la zona  
interfacial son una elevada característica de ruptura, con  
preferencia suficiente para resistir todo el campo; una gran  
estabilidad química, y escasa conductividad, para que no  
escape carga superficial a través del mismo.

25      Aunque el modo de funcionamiento descrito es apli-  
cable, al menos en teoría, a todos los materiales ferro-  
eléctricos conocidos, estos aparatos se construyen con má-  
xima facilidad empleando cristales isomórficos que contengan  
el ion guanidinio. Se ha comprobado que el sulfato de alu-  
30      minio y guanidinio hexahidratado,  $CN_3H_6Al(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ , posee  
características ferroeléctricas particularmente ventajosas



para su uso en las combinaciones a que se refiere este invento.

5 El sulfato de aluminio y guanidinio hexahidratado tiene una constante dieléctrica de señal pequeña, aproximadamente 1/10 de la del titanato de bario, alrededor de 15 en dirección ferroelectrica, mientras que la del titanato de bario es alrededor de 150; además, tiene una polarización de saturación baja, comparada con la del titanato de bario, y por ello no produce campos electrostáticos tan elevados como esta sustancia. Per tanto, el problema de la perforación del dieléctrico en el intersticio se reduce en un factor aproximado de -75- cuando se emplea sulfato de aluminio y guanidinio hexahidratado en vez de titanato de bario; hay más flexibilidad en la elección de dieléctricos para espacios de aire, hasta el punto de permitir el empleo de intersticios estrechos llenos de aire, y los aparatos se pueden polarizar aplicando tensiones bajas de señal. Con materiales de esta naturaleza, pueden aplicarse como dieléctricos apropiados, nitrobenzene líquido y cianuro de etileno sólido para llenar intersticios cualesquiera entre el semiconductor y el ferroelectrico, pues sus constantes dieléctricas a la temperatura ambiente son -35- y -65-, respectivamente. Es posible aplicarles fácilmente a la superficie del semiconductor o del ferroelectrico antes del montaje.

25 Como ejemplo específico del empleo de este invento como aparato de almacenaje, un cuerpo monocristalino de germanio -11-, con un empalme n-p por crecimiento, obtenido tomando un núcleo de un caldo de composición adecuada, se provee de contactos con enlaces de escasa resistencia -14- y -13-. El contacto al material de tipo P es de oro puro,



y el contacto al material de tipo N es de oro con una proporción apreciable de antimonio. En conjuntos típicos, la zona de tipo P del cuerpo tiene una resistividad masiva de 0,1 ohm/cm., mientras que la de tipo N la tiene de 3,1 ohm/cm. Un cristal -19- de sulfato de aluminio y guanidinio hexahidratado, cortado normalmente al eje e, se montó de manera que cubriese el empalme n-p y las superficies en que entrase la carga espacial del empalme polarizado en sentido inverse. El cristal tenía unas 10 milésimas de pulgada de espesor, y llevaba un electrodo -20- de pasta de plata aplicado en pasta y secado al aire. Iba montado en una capa -30- de cianuro de etileno, y estaba separado de la superficie de germanio una distancia media de 0,1 milésima de pulgada, aproximadamente. Funcionando con potenciales de 1 a 20 voltios, aplicados en sentido inverse a través del empalme n-p -12-, en material de tipo N positivo, y señales de conmutación de menos de 200 voltios aplicadas al electrodo -20-, la impedancia del aparato entre los bornes -13- y -14- puede reducirse de más de 8000 ohms a menos de 2000 ohms con carga positiva en la superficie adyacente del ferreeléctrico, y puede aumentarse del valor más bajo a más de 8000 ohms cargando negativamente la superficie ferreeléctrica contigua. Estudiando aparatos de este género que emplean aire como dieléctrico, con polarización inversa de 1 voltio en el empalme n-p y una señal de conmutación de 500 voltios aplicada a través del ferreeléctrico, se comprobó que pueden conmutarse de una impedancia de 20.000 ohms, con el electrodo -26- polarizado negativamente, a 4.000 ohms, cuando la polarización del mismo era positiva. El material de tipo P, de resistividad inferior, era muy importante



en el proceso de conmutación. Se podía conmutar con la señal almacenada mientras el ferreeléctrico se hacía avanzar desde la superficie de tipo P hacia el empalme en todas las posiciones, entre la de su borde anterior a unas 25 milésimas de pulgada del empalme, y la de su borde posterior a través del empalme.

Los aparatos con cuerpos monocristalinos de germanio, con un empalme por crecimiento entre una zona de conductividad N de 0,2 ohm/cm. de resistividad y una zona de tipo P y 2 ohm/cm de resistividad han mostrado inversión mayor con una superficie encima del material de tipo N polarizada positivamente que con esa superficie polarizada negativamente. El cristal de sulfato de aluminio y guanidinio hexahidratado era de unas 10 milésimas de pulgada de espesor, estaba separado de la superficie -26- por un espacio de aire de 0,1 milésima de pulgada de anchura, poco más o menos, y se polarizó aplicando una señal de conmutación de unos 700 voltios. La sensibilidad dependía de la posición del cristal. Se observó acción conmutadora de este tipo en la porción mayor del cristal situada encima de material de tipo N. Cuando el cristal se halla principalmente encima de material de tipo P, el estado "activo" se consigue polarizando positivamente la superficie contigua del ferreeléctrico.

El campo a través del sulfato de aluminio y guanidinio hexahidratado sirve para funcionar sobre un ciclo de histéresis electrostática, como se indica en la figura 6, cuando se aplican campos mayores de unos 950 voltios por centímetro. Cuando interesan períodos cortos de subida, es conveniente operar dentro de un margen de campos de 4000 a 20.000 voltios por centímetro. De este modo se pueden

226 742

-3 FEB



conseguir tiempos de conmutación del orden de 10 a 100 microsegundos con aparatos del tipo aquí especificado.

Es posible obtener impedancias mayores empleando dieléctricos de escasa conductividad en el intersticio entre el semiconductor y el ferreeléctrico. Con aire se pueden abordar las impedancias inversas del empalme n-p corriente. Asimismo, un aparato como el indicado en la figura 3 aumentará la relación de impedancias inversas para cargas superficiales negativas y positivas en el ferreeléctrico adyacente, puesto que la zona intrínseca -28- entre los materiales de tipo N y de tipo P aumenta la longitud del trayecto de dispersión a través de la barrera rectificadora para el estado de escasa resistencia.

Si bien la descripción que antecede se refiere principalmente a aparatos de germanio, se ha de entender que es posible utilizar otros semiconductores electrónicos en la práctica de nuestro invento. Por ejemplo, pueden emplearse aleaciones de silicio y germanio, compuestos intermetálicos de los elementos de los grupos III y V, telurio, selenio, y compuestos semiconductor. Además, otros medios dieléctricos y ferreeléctricos funcionarán satisfactoriamente en la combinación. Esos ferreeléctricos comprende los representados por sal de Rochelle, fosfato monoamónico, tartrato de amonio y litio, titanato de bario, y los cristales isomorfos que contengan el ion guanidinio. La zona de barrera rectificadora que puede ser influida por una carga electrostática almacenada, de acuerdo con este invento, comprende también las del tipo desarrellado como interficie de metal y semiconductor, por ejemplo, colocando el ferreeléctrico muy cerca del contacto de un rectificador de contacto puntiforme.

226742 -3 FEB.  
226742



Debe entenderse que las disposiciones descritas ilustran simplemente la aplicación de los principios del invento. Los expertos pueden idear muchas otras sin apartarse del espíritu y alcance del invento.

5

-----: N O T A :-----

Se reivindica como objeto de esta patente:

10

1.- Aparato conmutador eléctrico, que comprende un cuerpo de material semiconductor, un par de conexiones eléctricas al cuerpo, y al menos una zona de barrera rectificadora que encierra una porción de dicho cuerpo comprendida entre las conexiones; caracterizado por un cuerpo de material ferroelectrico adyacente al material semiconductor, cerca de la zona de barrera rectificadora, y un electrodo separado del cuerpo semiconductor y montado frente al cuerpo ferroelectrico.

15

20

2.- Aparato conmutador según la reivindicación 1, caracterizado porque la zona de barrera está limitada por otras zonas de conductividad de tipo opuesto, que componen un empalme n-p.

25

3.- Aparato conmutador según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por la interposición de material dieléctrico entre el cuerpo ferroelectrico y el cuerpo semiconductor.

30

4.- Aparato conmutador según la reivindicación 2, caracterizado porque el cuerpo de material ferroelectrico está situado en la superficie del cuerpo semiconductor y se extiende a través del empalme n-p.

5.- Aparato conmutador según la reivindicación 2, caracterizado porque la zona de barrera rectificadora com-

226 742<sup>3</sup>FEB 1956



prende una región intrínseca entre las zonas de conductividad de tipo N y de tipo P.

5 6.- Aparato conmutador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por medios para aplicar una señal a través del cuerpo ferroeeléctrico, a fin de establecer una polarización remanente en el mismo, para alterar la característica de conductividad inversa de la citada zona de barrera.

10 7.- Aparato conmutador según la reivindicación 6, caracterizado porque los medios para aplicar señales se disponen para establecer una polarización del cuerpo ferroeeléctrico del mismo signo que los portadores predominantes en una de esas zonas, con lo que aumenta la conductividad a través de la zona de barrera.

15 8.- Aparato conmutador según la reivindicación 2, caracterizado por una zona de tipo de conductividad P, y una zona de tipo de conductividad N, de material con resistividad superior a la de la mayor parte del material de tipo P.

20 9.- Aparato conmutador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo ferroeeléctrico es de sulfato de aluminio y guanidinio hexahidratado.

25 10.- Aparato conmutador según la reivindicación 9, caracterizado porque el cuerpo semiconductor es de germanio.

30 11.- Aparato conmutador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el par de conexiones eléctricas son esencialmente no rectificadoras, y polarizan la zona de barrera en sentido inverso.

226742

-3 FEB



12.- Aparato conmutador según la reivindicación 11, caracterizado por un circuito de carga conectado entre ambas conexiones.

5 13.- Aparato conmutador según las reivindicaciones 1 e 2, caracterizado por la disposición de un dieléctrico que tiene una constante dieléctrica superior a la del aire y puede penetrar en los intersticios semiconductivos del ferroeeléctrico.

14.- Aparato conmutador eléctrico.

10 Esta memoria consta de diez y ocho páginas, escritas por una sola cara.

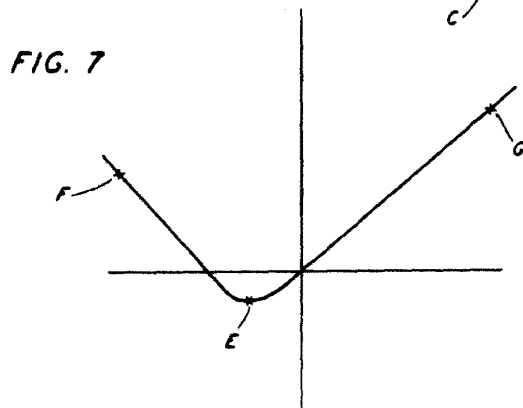
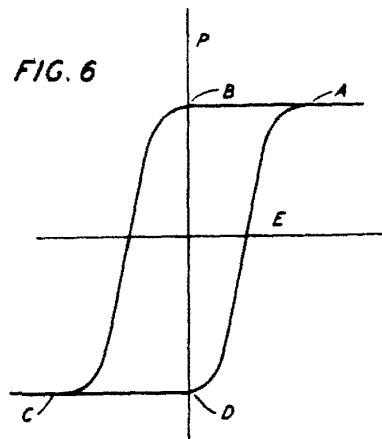
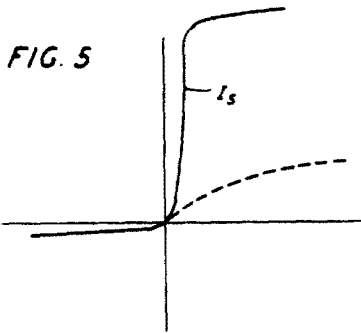
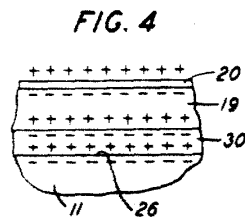
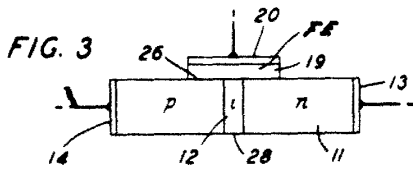
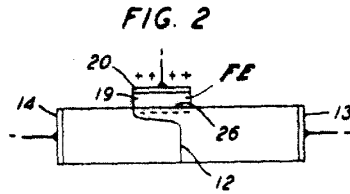
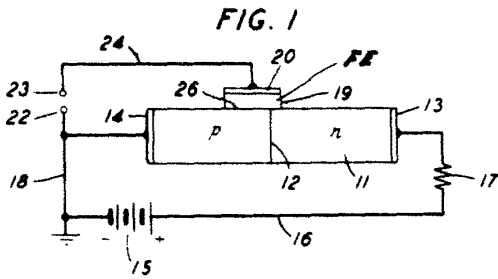
BARCELONA, -3 FEB 1956

P.A.

1-3 FEB



226742



P.A.